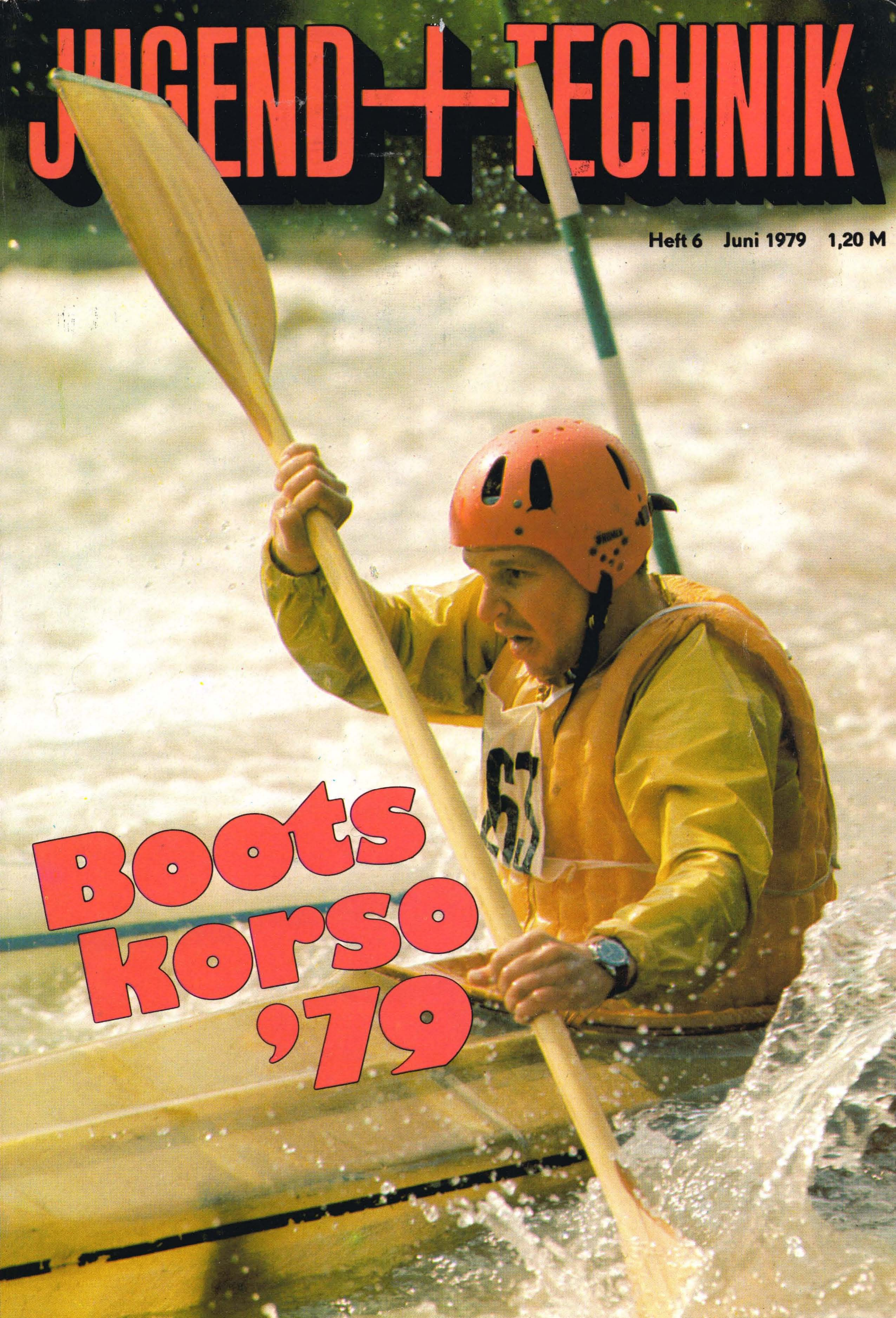

JUGEND+TECHNIK
Heft 6 Juni 1979 1,20 M
Boots
korso
'79

IONEN-AUSTAUSCHER

Chemie sei das was stinkt, Dreck macht, die Umwelt verpestet. Tatsächlich macht ein Liter Schmutzwasser, wie es in der chemischen Industrie anfällt, Tausende Liter reinen Süßwassers für das Trinken unbrauchbar; die Menge solcher Abwässer ist ungefähr gleich der Wassermenge des Amazonas, des wasserreichsten Flusses auf unserem Planeten. Und doch ist es erst die Chemie, die superreines Wasser von 99,99999 Prozent Reinheit ermöglicht, wie es nirgends in der Natur vorkommt, aber beispielsweise in der Mikroelektronik-Industrie dringend gebraucht wird.

Diese Leistung vollbringen die unscheinbaren Kugeln, die in Wirklichkeit noch viel kleiner sind als auf dem Farbfoto, das im Mikroskop aufgenommen wurde: nur 0,3 bis 1,5 Millimeter im Durchmesser. Die Chemiker nennen sie „Ionenaustauscher". Sie binden wie ein chemischer Schwamm die im Wasser gelösten Ionen der Fremd- und Geruchsstoffe und reinigen es auf diese Weise. Produziert werden sie in unserer Republik, in Wolfen. Daß ihr Handelsname WOFATIT zu einer gefragten Marke auf dem Weltmarkt wurde, mit den stärksten Konkurrenzprodukten im kapitalistischen Ausland vergleichbar und absolut führend im RGW-Bereich, ist ein Teil des bisherigen Lebenswerkes von Dr. Schwachula und seinen Mitarbeitern, die dafür mit dem Nationalpreis geehrt wurden...

Er war kein schlechter Schüler. Doch von Physik und Chemie hatte Gerhard Schwachula an der Oberschule wenig mitbekommen. Die war noch nach dem Vorbild der alten Gymnasien auf alte Sprachen orientiert. Wie Dr. Schwachula trotzdem ein anerkannter Wissenschaftler gerade auf dem Gebiet der physikalischen Chemie wurde, ist eine eigene Geschichte: In der Heimatstadt Saalfeld hielten Chemiker von den Feengrotten populärwissenschaftliche Lehrgänge an der Volkshochschule. Sie begeisterten den Abiturienten für ihre Wissenschaft. 1952, nach dem Abitur, bewarb er sich deshalb für ein Chemiestudium an der Leipziger Universität — und hatte Glück: Im „Jahr der Chemisierung" wurden 300 Bewerber angenommen; von den paar Dutzend Plätzen der Vorjahre hätte der Altsprachler mit seinen dürftigen Kenntnissen in den Naturwissenschaften sicherlich keinen abbekommen...

Die ersten Studienjahre waren sehr hart. Begeisterung allein reichte nicht mehr für die steilen Pfade — sie gab nur die Kraft, nicht schlapp zu machen, aufzustecken. Und 1959, als mit dem Diplom die Höhe erreicht war, blieb keine Besinnung, den Ausblick zu genießen: der Absolvent mußte mit vier anderen jungen Chemikern die Verfahrensentwicklung für ein Projekt übernehmen, das von seinen Autoren im Stich gelassen worden war: die technische Herstellung der Austauschharze auf Polymerisat-Basis. Auf der Grundlage der Forschungsergebnisse, die nun zu prüfen waren, arbeiteten schon die Ingenieurfirmen auftragsgemäß an den technischen Aggregaten. Die jungen Wissenschaftler prüften die Unterlagen, mußten nochmals mit Laborversuchen beginnen, blieben nicht selten drei Schichten hintereinander im Werk, arbeiteten selbstverständlich an den Wochenenden, wenn es not tat, und wohnten dabei noch in ihren Studentenbuden (denn niemand nahm sich die Zeit in jenem Jahr der Bewährung, sich um die eigene Wohnung zu kümmern). „Wir mußten mit dem Projekt fertig werden — eine andere Alternative gab es nicht", erinnert sich Dr. Schwachula. Nach einem Jahr wurden die Anlagen angefahren — mit Erfolg.

In den folgenden Jahren entwickelte das Wofatit-Kollektiv, zusammengeschmiedet in jenen entscheidenden Monaten, ein ganzes Sortiment von Ionenaustauschern, das heute auf allen Märkten patentfrei ist. Die Forschung war von vorneherein so konzepiert, daß ihr Ziel nicht nur direkt und kurzfristig nutzbare Teilergebnisse brachte, sondern darüber hinaus auch grundsätzliche Erkenntnisse. „Ich stelle mir Ziele, die über das hinaus gehen, was als Tagesaufgaben auf mich zukommt", sagt Dr. Schwachula zu seinem Arbeitsprinzip.

Dietrich Pätzold

Fotos: Müller, Pätzold



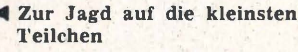
Doz. Dr. sc. Gerhard Schwachula, 45 J., Abteilungsleiter im VEB Chemiekombinat Bitterfeld; 1978 Nationalpreis im Kollektiv für die Entwicklung des Wofatit-Sortiments und seine Überführung in die Produktion

NATIONAL PREISTRÄGER

WISSENSCHAFT UND TECHNIK

27. Jahrgang
Juni 1979
Heft 6





Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Chefredakteur: Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler

Redaktion: Dipl.-Phys. Dietrich Pätzold (stellv. Chefredakteur); Elga Baganz (Redaktionssekretär); Dipl.-Krist. Reinhardt Becker, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Journ. Renate Sielaff, Dipl.-Ing. Peter Springfeld (Redakteure); Manfred Zielinski (Fotoreporter/Bildredakteur); Irene Fischer, Heinz Jäger (Gestaltung); Maren Liebig (Sekretariat)

Sitz der Redaktion: Berlin-Mitte, Mauerstraße 39/40
Telefon: 22 33 427 oder 22 33 428
Postanschrift: 1056 Berlin, Postschließfach 43

Redaktionsbeirat: Dipl.-Ing. W. Ausborn, Dr. oec. K.-P. Dittmar, Dipl.-Wirtsch. Ing. H. Doherr, Dr. oec. W. Haltinner, Dr. agr. G. Holzapfel, Dipl.-Ges.-Wiss. H. Kroszeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker, Dipl.-Ing.-Ök. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger, Ing. H. Lange, Dr.-Ing. R. Lange, W. Labahn, Dipl.-Ing. J. Mühlstädt, Dr. paed. G. Nitschke, Prof. Dr. sc. nat. H. Wolffgramm

Verlag Junge Welt, Verlagsdirektor Manfred Rucht

„Jugend + Technik" erscheint monatlich; Bezugszeitraum monatlich; Abonnementpreis 1,20 M
Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR

Gesamtherstellung: Berliner Druckerei

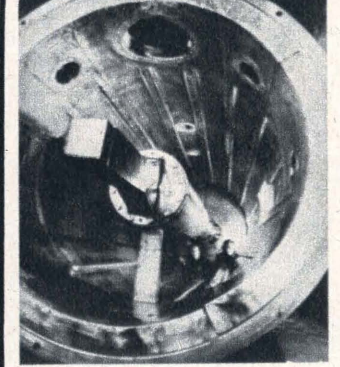
Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 1056 Berlin, Postschließfach 43 sowie die DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28/31 und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen der DDR; zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 7

Ubersetzungen ins Russische: Sikojev

Zeichnungen: Roland Jäger, Karl Liedtke

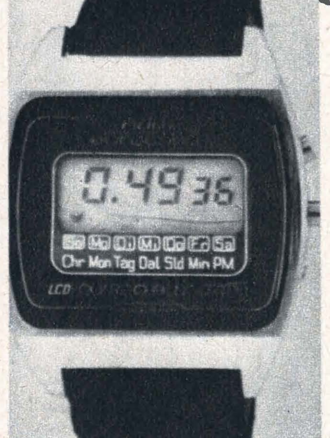
Titel: Gestaltung Irene Fischer
Foto: Katja Worch

Redaktionsschluß: 20. April 1979



Zur Jagd auf die kleinsten Teilchen

benötigen die Elementarteilchen-Physiker immer größere Geräte, die schon gigantische Ausmaße angenommen haben. Sind die „Quarks", die sie dabei finden wollen, die kleinsten Bausteine der Materie, aus denen sich die ganze Welt zusammensetzt? Dazu die Seiten 413 bis 417.



Nach Licht nun Schall

in der Elektronik. Doch eigentlich ist die Akustoelektronik gar nicht so neu. Denken wir nur an den Kristalltonabnehmer beim Plattenspieler oder den Piezozünder für den Gasherd. Und auch moderne vollelektronische Uhren verdanken ihre hohe Ganggenauigkeit letztendlich einem Quarzoszillator. Akustoelektronik kann aber heute wesentlich mehr. Dazu unser Beitrag auf den Seiten 447 bis 450.

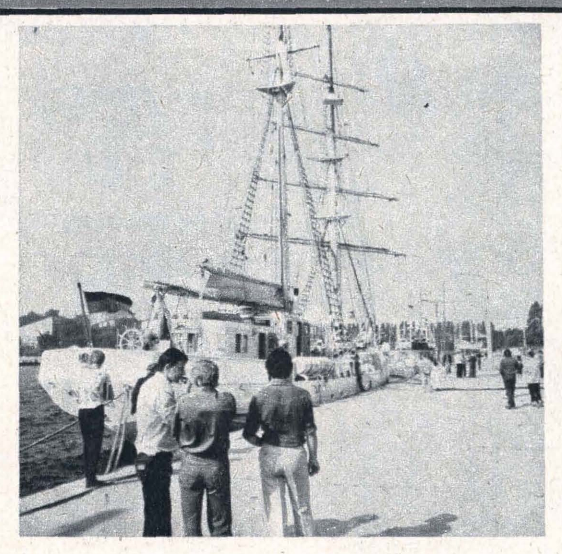
Zwischen Schule und Beruf

stehen 840 Lehrlinge im VEB Schwermaschinenbaukombinat „Karl Liebknecht" Magdeburg. Drei von ihnen berichten auf den Seiten 442 bis 445 über die Aufgaben, die sie in ihrer Lehrzeit erfüllen, um gute Facharbeiter von morgen zu werden.



JUGEND + TECHNIK
Populärtechnisches Jugendmagazin



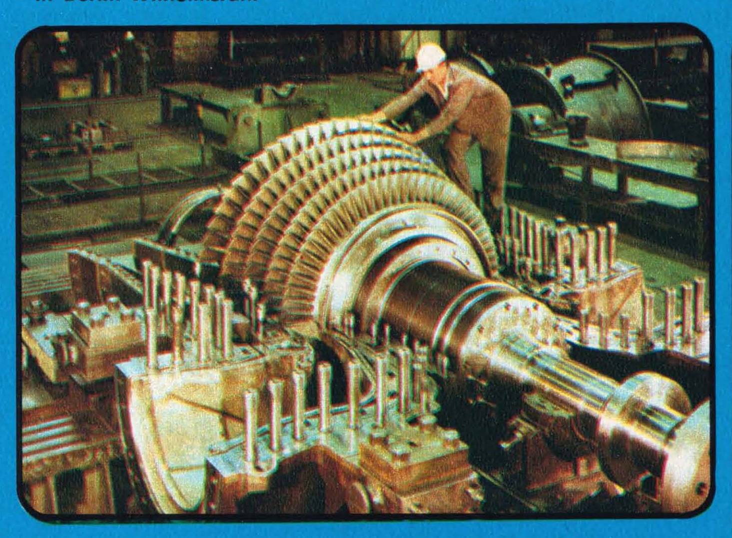


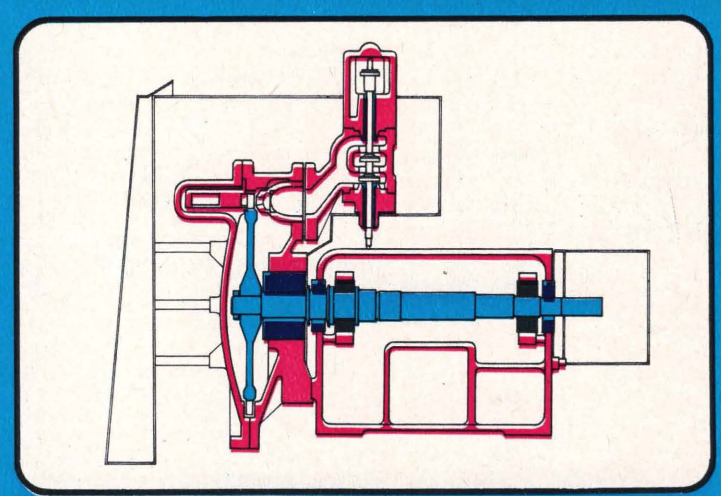
Die Segel gestrichen,
mit Radar, Echolot und Hauptdiesel wurde das Segelschulschiff „Wilhelm Pieck" in den Yachthafen von Gdynia bugsiert. Freunde erwarteten die Besatzung und Kursanten zum Landgang ... Hart am Wind, dritter und letzter Teil, auf den Seiten 428 bis 432.

Fotos: ADN-ZB; Sielaff; Zielinski; Werkfoto

Milliarden haben sie uns gekostet – unsere Kraftwerke. Milliarden, investiert für unser heutiges und künftiges Wirtschaftswachstum. 19 000 Megawatt sind gegenwärtig in den Kraftwerken der DDR installiert. Auf 140 Prozent wird diese Leistung bis 1985 anwachsen, 190 Prozent werden es 1990 sein. Verantwortlich dafür, daß diese Kapazitäten geschaffen und erhalten werden, ist der Energiemaschinenbau der DDR. Größter Betrieb dieses Industriezweiges ist in der DDR der VEB Bergmann-Borsig/Görlitzer Maschinenbau in Berlin-Wilhelmsruh.

JUGEND + TECHNIK
JUGEND + TECHNIK
Interview





Zum Produktionsprogramm gehören Gasturbinen der schweren Baureihe der Leistungsklasse 27 Megawatt, Turbogeneratoren von 31,25 bis 137,5 Megawatt, Anlagen der thermischen Wasseraufbereitung und vor allem Dampfturbinen mit Nennleistungen von 0,08 bis 110 Megawatt, wovon unsere Abbildung Einblick in den Aufbau der kleinsten erlaubt.

JUGEND + TECHNIK

Die Elektroenergieerzeugung hat sich in der DDR in den vergangenen dreißig Jahren fast verfünffacht. Auch in Zukunft ist die volkswirtschaftliche Entwicklung entscheidend von steigender Energieerzeugung abhängig. Wie wirkt sich dieser Prozeß auf Ihren Betrieb aus?

Direktor Heinz Brusch

Daraus leiten sich für uns u. a. folgende Aufgaben ab: Die Stromerzeugungsanlagen in den vorhandenen und neu hinzukommenden Kraftwerken instandzuhalten, ältere Kraftwerke zu rekonstruieren und neue mit modernen Energiemaschinen auszustatten.
In diesem Jahr müssen wir die Produktion von Energiemaschinen um 12 Prozent gegenüber dem Vorjahr steigern. Auch in den kommenden Jahren wird unsere Produktion kontinuierlich steigen. Diese Aufgaben verbinden sich auch miteinander. So wurde von uns das neue Heizkraftwerk in Rostock mit unserer 50-MW-Turbine ausgestattet, die Weiterentwicklung dieses Typs – eine 60-MW-Turbine, die internationalen Höchststand aufweist, wird 1981 im rekonstruierten Berliner Heizkraftwerk Klingenberg in Probebetrieb gehen. Diese Maschine wird dann auch im HKW-Nord II in Karl-Marx-Stadt, das bis Mitte der achtziger Jahre errichtet wird, zum Einsatz kommen. Über hundert Monteure, Technologen und Ingenieure un-



heute mit
Dipl.-Ing. Heinz Brusch (47),
Direktor des VEB Bergmann-Borsig/Görlitzer Maschinenbau,
Verdienter Techniker des Volkes,
Vaterländischer Verdienstorden,
Artur-Becker-Medaille

seres Werkes arbeiten gegenwärtig beim Aufbau des Großkraftwerkes Jänschwalde mit, dem zur Zeit größten Investitionsvorhaben der Energiewirtschaft. Es wird mit sowjetischen 500-MW-Turbinen betrieben. Wir realisieren für dieses Großkraftwerk – wie schon für seine Vorgänger in Thierbach, Hagenwerder und Boxberg – Projektierungsleistungen für die Stromerzeugung und Wasseraufbereitung und sind an der Montage und Inbetriebsetzung beteiligt.
Aber wir entwickeln, projektieren und fertigen auch Turbinen, Generatoren sowie Gasturbinen für die Deckung des Energiespitzenbedarfs und arbeiten an der Errichtung der Kernkraftwerke mit.

JUGEND + TECHNIK

Welche wissenschaftlich-technischen Aufgaben stehen im Mittelpunkt Ihrer Forschung?

Direktor Heinz Brusch

Die Stromerzeugung ist ein Energieumwandlungsprozeß. Ausgehend von der volkswirtschaftlichen Notwendigkeit, die Energieträger – vor allem die Rohbraunkohle und die Kernbrennstoffe, aber auch die im geringeren Maße eingesetzten Brennstoffe wie Steinkohle, schwere Heizöle und niederkalorische Erdgase – immer besser zu nutzen, muß die Energieumwandlung effektiver werden.
Das heißt, wir müssen neue bzw. weiterentwickelte Stromerzeugungsanlagen konstruieren und fertigen, die einen höheren Wirkungsgrad der Energieumwandlung besitzen und zugleich mit geringeren Kosten, bezogen auf die Leistungseinheit von einem Kilowatt, produziert werden.
Das Kernproblem dabei ist: Stromerzeugungsanlagen haben eine Entwicklungs- und Produktionszeit von 6 bis 8 Jahren. Die Anlage, die heute bei uns auf dem Reißbrett entsteht und zwischen 1985 und 1987 in einem Kraftwerk eingesetzt wird, muß dann den internationalen Stand mitbestimmen. Das erfordert im wahrsten Sinne des Wortes zukunftsorientierte Forschung.

JUGEND + TECHNIK

Genosse Brusch, auf welche Energieanlagenentwicklungen wird sich in Zukunft der VEB Bergmann-Borsig/Görlitzer Maschinenbau konzentrieren?

Direktor Heinz Brusch

Meiner Überzeugung nach werden wir künftig Stromerzeugungsanlagen größerer Leistungseinheiten, die auf Basis der einheimischen Braunkohle arbeiten und mit denen das Prinzip der Wärme-Kraft-Kopplung angewendet werden kann, brauchen. Solche Anlagen ermöglichen rationell, Hunderte Megawatt Elektroenergie zur Grundlastabdekkung und große Mengen Wärmeenergie zu erzeugen. Damit können Ballungsgebiete im Wohnungsbau – z. B. Leipzig-Grünau und die umliegenden Industrien – effektiv mit Energie versorgt werden.
In fortgeschrittenen Industrieländern entsteht zu bestimmten Zeiten hoher Spitzenenergiebedarf. Dieser Spitzenstrom wird in der DDR bisher aus Pumpspeicherwerken, Gasturbinenkraftwerken und dem RGW-Verbundsystem bezogen. Um den ständig wachsenden Bedarf zu decken, suchen wir nach neuen Wegen.
Ein weiteres Problem ist die intensivere Nutzung der Abwärme, die heute noch oft in die Luft abgelassen wird. So kommt der Abhitzeverwertung beim Gasturbinenkraftwerk mit Hilfe von Abhitze- und Heißwassererzeugern zur Produktion von Wärmeenergien künftig größere Bedeutung zu. Nach diesem Prinzip werden mit dem von uns mit Gasturbinen ausgestatteten Kraftwerk Vockerode Gewächshäuser beheizt.
Jede Weiterentwicklung auf diesem Gebiet dient der rationellen Verwendung der Energieträger.
Ich möchte auch auf die Rekonstruktion der vorhandenen Kraftwerke verweisen. Heute sind Stromerzeugungsanlagen nach 20 Jahren moralisch verschlissen. Auf diese Kraftwerke kann aber bei dem steigenden Energiebedarf nicht verzichtet werden. Sie müssen mit relativ geringen Kosten so rekonstruiert werden, daß sich der Wirkungsgrad beträchtlich erhöht.

JUGEND + TECHNIK

Dieses umfangreiche Entwicklungsprogramm und die steigende Produktion, die mit etwa der gleichen Arbeitskräfteanzahl zu erreichen ist, verlangt gera-

JUGEND + TECHNIK
JUGEND + TECHNIK
Interview

dezu nach effektiveren Fertigungsverfahren. Worauf konzentrieren Sie sich auf diesem Gebiet?

Direktor Heinz Brusch
Im Mittelpunkt unserer technologischen Forschung stehen rationelle Fertigungsverfahren für Turbinenbauteile, so das Schweißen von Verdichtergehäusen, die Weiterentwicklung des thermischen Schneidens, effektivere Methoden des UP-Schweißens und das Elektronenstrahlschweißen. Auch die Möglichkeiten der Lasertechnik in der Montage werden gegenwärtig untersucht. Darüber hinaus vergessen wir nicht die Rationalisierung der Hilfsprozesse, wie die Meß- und Prüftechnik, das Transport- und Lagerwesen usw. Bereits jetzt setzen wir ein Viertel unserer Forschungsmittel für die Entwicklung der Technologie ein. Der Anteil steigt weiter. Die Technologie bietet vor allem unserem ingenieurtechnischen Nachwuchs verlockende Aufgaben.

JUGEND + TECHNIK
Lassen Sie uns diesen Gedanken aufnehmen. Einerseits verlockende Aufgaben, andererseits, so hört man von Hoch- und Fachschulabsolventen mancher Betriebe oft, fühlen sich die jungen Leute unterfordert. Wie ist Ihre Meinung zu dieser Ansicht?

Direktor Heinz Brusch
Generell braucht doch jeder Betrieb zahlreiche wissenschaftlich-technische Leistungen zur Entwicklung moderner Erzeugnisse und zur Erhöhung der Effektivität der Produktion. Dafür müssen wir unser gesamtes ingenieurtechnisches Potential zielgerichtet und effektiv einsetzen, also einschließlich der Absolventen.
Die entscheidende Voraussetzung dafür ist, daß jeder Leiter weiß, was er den jungen Ingenieuren abverlangen kann. Deshalb bemühen sich unsere verantwortlichen Leiter, bereits während der Praktikantenbetreuung die fachlichen Kenntnisse und die persönlichen Neigungen unserer künftigen Mitarbeiter kennenzulernen. Das hilft uns, die Absolventen – etwa 40 sind es jährlich – von Beginn ihrer Tätigkeit an fachlich und gesellschaftlich voll in die Kollektive zu integrieren und ihnen sofort Möglichkeiten zur fachlichen Bewährung zu bieten, sie schnell zu Erfolgserlebnissen zu führen.
Besonders wirkungsvoll – so besagen unsere Erfahrungen – ist dafür auch die Mitarbeit an Jugendobjekten. – Wir übertragen jungen Monteuren und Ingenieuren die Verantwortung für die Montage der 6 Gasturbinenanlagen von je 27 Megawatt des Kraftwerkes Zschornewitz. Ein Millionenobjekt. Ich möchte nicht verschweigen, daß viele ältere Kollegen skeptisch waren, als sie davon hörten. Das Resultat: die Anlagen wurden vorfristig und in ausgezeichneter Qualität übergeben. Eine lobenswerte Leistung. Auch die Montage der Gasturbinen im Kraftwerk Gera-Nord werden wir von einem Jugendkollektiv ausführen lassen.

JUGEND + TECHNIK
Genosse Brusch, welche Möglichkeiten geben Sie den Jugendlichen, auch Aufgaben des Planes Wissenschaft und Technik zu übernehmen?

Direktor Heinz Brusch
Die Jugendlichen haben in diesem Jahr 152 MMM-Aufgaben übernommen, davon sind 132 aus dem Plan Wissenschaft und Technik abgeleitet, darunter 15, deren Lösungen zur zweckmäßigeren Gestaltung unserer Erzeugnisse führen sollen. 26 Kollektive haben Rationalisierungsaufgaben übernommen. So wird das Jugendkollektiv der Anlagenerhaltung mit einem produktiven Kabelabwickel- und Schneidegerät auf unserer MMM vertreten sein. Ein anderes Kollektiv entwickelt eine Technologie für die Reparatur von Spindelpumpen, dadurch können beträchtliche Devisen eingespart werden. Insgesamt hat sich die Jugend unseres Betriebes vorgenommen, 1979 einen Nutzen von 1,2 Millionen Mark zu erwirtschaften.

JUGEND + TECHNIK
Die Facharbeiter von Bergmann-Borsig haben sich seit Jahrzehnten wegen ihrer Qualitätsarbeit einen ausgezeichneten Ruf im In- und Ausland erworben. Was tun Sie, damit auch die künftigen Facharbeiter zu solchen Könnern werden?



Direktor Heinz Brusch
Wir honorieren Leistungen, wir spornen zu Leistungen an. Ein weiteres bewährtes Prinzip: wir übertragen den Lehrlingen Verantwortung. So werden in unserer Lehrwerkstatt Kleinturbinen hergestellt. Das verlangt Präzisionsarbeit. Und die ist Voraussetzung, um als Facharbeiter bei uns zu arbeiten. Bei uns muß z. B. ein Zerspaner Werkstücke von Turbinen und Generatoren mit hoher Präzision fertigen. Solche Werkstücke wiegen oft viele Tonnen und kosten manchmal eine halbe Million Mark. Was für ein Schaden eintritt, wenn ein solches Teil Ausschuß wird, bedarf keiner näheren Begründung. Wir brauchen den Qualitätsarbeiter, dazu erziehen wir unsere Lehrlinge. In enger Zusammenarbeit mit der FDJ unseres Betriebes nutzen wir dafür auch den Berufswettbewerb, wo jeder Lehrling seinen persönlichen Auftrag erhält. Die 17 Besten des Wettbewerbes erhielten im I. Quartal das begehrte Qualitätsabzeichen.

Am 1. Februar 1949 wurde in unserem Betrieb der Berufswettbewerb für die DDR ins Leben gerufen. Viele unserer 6700 Beschäftigten sind durch den Berufswettbewerb zu politisch und fachlich hervorragenden Facharbeitern erzogen worden. Diese Erfahrungen werden unter dem Motto „30 Jahre DDR – 30 Jahre Berufswettbewerb – 30 Jahre Bergmann-Borsig" an die heutigen Lehrlinge weitergegeben.



Der VEB Bergmann Borsig produziert nicht nur tonnenschwere Energiemaschinen, sondern seit vielen Jahren auch Trockenrasierer, wie den neuen „bebo-sher 2001", von dem noch in diesem Jahr 200 000 Stück in den Handel kommen sollen.

Auf der Leipziger Frühjahrsmesse stellte sich der „bebo-sher 2001" der internationalen Konkurrenz – renommierten Konzernen. Das DDR-Erzeugnis erwies sich als den Erzeugnissen der Konkurrenz in allen Belangen ebenbürtig.

Trasse ③ des

Magadan dreht sein

KRIEG DEN HUTTEN . . .

„Hilfe, Brüder! Meine Hütte flieht. Haltet sie!" Der Schrei in der weißen Sommernacht weckte schnell ein paar Menschen. Doch als sie sahen, was passiert war, lachten die einen, die anderen murrten über die Störung. Ein erfahrener Sewerjanin, ein Nordmann, knurrte den verdatterten Neuling an: „Mach kein Theater, du weißt doch, daß wir auf ewigem Frostboden sitzen, der im Sommer an der Oberfläche auftaut. Da ‚schwimmt' so eine Erdhütte in unserer Stadt mit Neandertaler-Architektur schon mal weg. Sei froh, daß sich kein Eisspalt aufgetan hat! Du hättest nicht einmal mehr Zeit gehabt, Mama zu schreien."

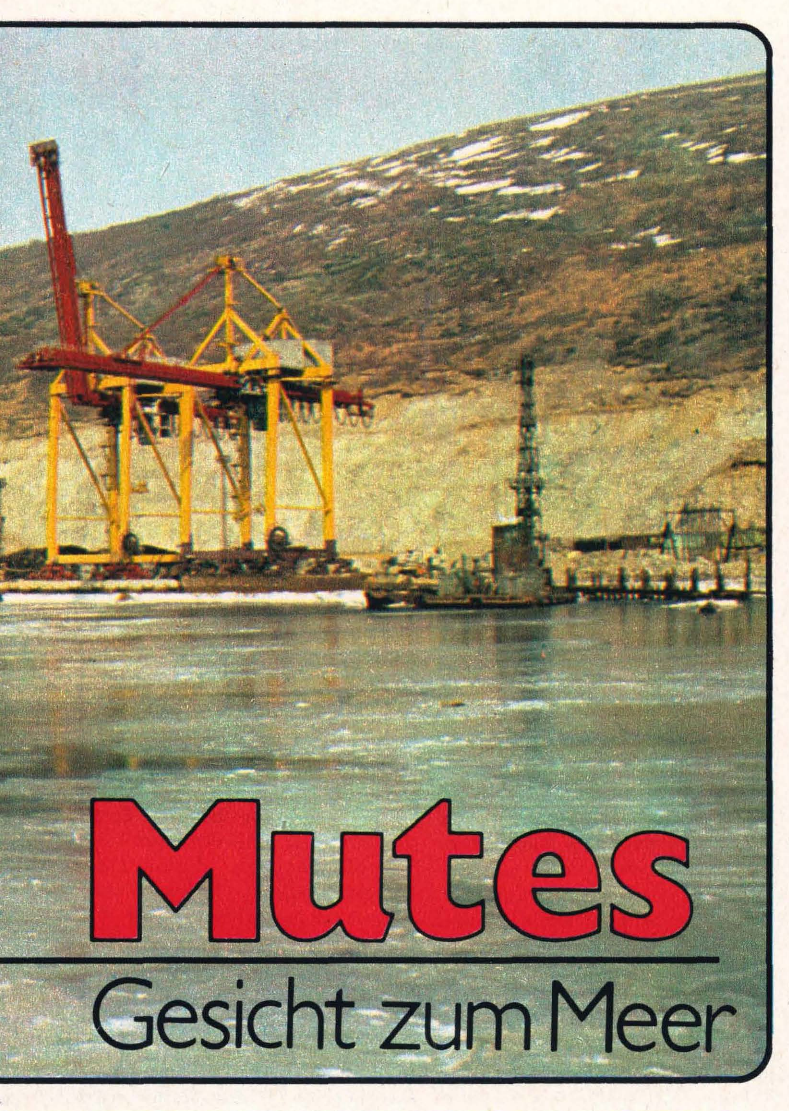
Am Morgen, als sie wieder an ihre schwere Arbeit gingen, stand die „geflüchtete" Erdhütte ein paar Meter abseits und unterschied sich von den anderen Steinzeit-Häusern nur durch ein Transparent über der Tür, das mit wuchtigen Buchstaben verkündet: „Krieg den Hütten – Friede den Palästen!"

Viel ist über diese Episode aus der Zeit der Geburt von Magadan diskutiert, gemurrt, gelästert worden. Darf man, fragten die einen, eine alte revolutionäre Losung so umdrehen? Recht so, meinten die anderen, schließlich sind wir hergekommen, um die Hütten auszurotten.

Im Sommer des Jahres 1931 waren die ersten Landetrupps in der Nagajewbucht im Ochotskischen Meer an Land gekommen. Natürlich hatten dort schon seit Ewigkeiten Menschen gelebt: Tschuktschen, Ewenken, Jukagier. Angepaßt an die Härte des Klimas, verschlagen in die Unendlichkeit von Taiga und Tundra, gequält vom Gegensatz zwischen arm und reich, vegetierten sie dahin.

Zwar stand das Gebiet seit 1917 nominell unter der Macht der Sowjets; doch noch in den späten 20er Jahren trieben sich amerikanische Pelzhändler in der Gegend herum, die die Eingeborenen ebenso um die kostbare





Beute betrogen, wie sie es einst mit den Indianern taten.
Die Landetrupps in der Nagajew-Bucht hatten eine dreifache Aufgabe zu erfüllen: einen Hafen zu bauen, eine Stadt zu gründen und eine Straße ins Innere des Kolymagebietes vorzutreiben. Denn an der Kolyma war Gold gefunden worden. Der jungen Sowjetmacht saß die knöcherne Hand imperialistischer Wirtschafts-Blockade an der Kehle, das Gold war so nötig wie das tägliche Brot.

DIE STRASSE DES „GROSSEN GOLDES“

Die Nachricht vom Kolymagold stammt schon aus dem vergangenen Jahrhundert. Bereits 1856 wurden erste Nuggets gefunden. Doch die vereinzelten Vorkommen schienen arm und waren nur unter ungeheuren Schwierigkeiten erreichbar. Und dann der Abbau: Nur drei Monate im Jahr war er möglich, wenn Wasser fließt. Außerdem sind einzelne Vorkommen – und seien sie noch so reich – keine Grundlage für den industriellen Abbau.
Den eigentlichen Kolyma-Schatz fand der Geologe Jury Bilibino, der 1926 trotz aller Widerstände in die Kolymaregion ging und ergiebige Goldfelder nachwies. Und von da an gab es immer neue Funde, ganze Goldtäler von ungeahntem, unfaßbarem Reichtum. Das war die Grundlage für

Der Hafen ist lebenswichtig: auf der freigesprengten Fläche wird ein Container-Terminal aus der DDR montiert.

Das Magadan von heute: eine voll funktionsfähige Stadt

die industrielle Gewinnung – nun aber mußte in die wegelose Kolyma-Region eine Straße vorgetrieben werden, um Technik, Nahrungsmittel und Baumaterial transportieren zu können. Das ist die heutige Trasse des Mutes, die Straße des „Großen Goldes": Wie ein Fluß nimmt sie die Goldbäche aus Dutzenden von Tagebauen des Gebietes auf und führt die reiche Beute in die Tresore des Magadaner Trusts Sewerowostok-Gold.

Doch unter welchen Qualen die Straße entstand, ist heute kaum noch faßbar, nicht mehr beschreibbar. 260 Kilometer im Jahr wurden geschafft. Ohne Maschinen. Mit Schaufel und Beil. Der Schotter wurde auf Pferdewagen geholt. Pferde zogen die Walzen, die die Decke glätteten. Wilde Fröste bis zu 60 Grad, vereiste Gebirge bis über 2000 Meter Höhe und im Sommer grauenvolle Mückeninvasionen stellten sich den Männern entgegen. Doch Notrufe aus dem Kolyma-Gebiet trieben sie zu wahnsinnigen Anstrengungen und Opfern: Hunger in der Taiga! Die für die ersten Goldtagebaue im Sommer 1931 eingelagerten Nahrungsmittel würden nur bis Februar reichen. So wurde im Dezember aus den 500 Kilometer entfernten Vorratslagern am Ufer der Nagajewbucht ein Pferdeschlittenzug losgeschickt. Er ging verschollen. Zwei Traktoren mit angehängten Schlitten gingen auf Fahrt, aber nach 87 Kilometern verschwand die Führungsmaschine mit fünf Schlitten unter dem Eis der Chasyn. Ein zweiter Traktorenzug kam bis zum Karamkener Paß, dann war es aus: Vier Meter hoch verschneit.

Als die Botschaft davon an der Bucht eintraf, rief Eduard Bersin die Kommunisten von ihren Arbeitsplätzen. Der Mann, um den die Geschichte der Revolution Legenden geflochten hat, zog mit ihnen zum Paß. Am 26. Februar traten sie zum Sturm auf die Schneemassen an. Fünfzig Mann schaufelten jeweils vier Stunden. Dann waren sie total fertig. Die nächsten Fünfzig griffen zur Schaufel. Am 6. März hatten sie die eisige Wand durchbrochen. Am 8. März funkten die Goldgräber aus ihren von Schnee, Kälte und Hunger belagerten Siedlungen: „Sie sind angekommen, danke!"



Iwan Tschistjakow, Vorsitzender des Exekutivkomitees des Gebiets-Sowjets: „Wir bauen unser Gebiet zu einer Valutafabrik des Landes aus".

Damals wie heute gilt: Alles lebt hier mit der Trasse des Mutes. Doch geht es dabei auch heute noch nur um das Gold?

„Wir wollen unser Gold nicht unter den Scheffel stellen", sagt Iwan Tschistjakow. Wir sitzen in seinem Arbeitszimmer in Magadan. Durch seine ungewöhnliche Tatkraft, sein Wissen und seine Leistungen im Ringen um die forcierte Erschließung des hohen Nordens ist er für die Funktion der Vorsitzenden des Exekutivkomitees des Gebiets-Sowjets – also Ministerpräsident eines 1,2 Millionen Quadratkilometer großen Gebietes – prädestiniert. „Der Hauptzweig der Volkswirtschaft des Magadaner Gebietes ist der Bergbau, aber neben Gold gewinnen wir Zinn, Zink, Molybdän und Wolfram. Der Aufschluß von Wolfram-, Molybdän- und Gold-Bergwerken ist Schwerpunkt dieses Fünfjahrplanes. Wir bauen unser Gebiet von einer Goldgrube des Landes zu einer Valutafabrik aus! Hier entsteht der mächtigste Territoriale Produktions-Komplex der Nichteisen-, der seltenen und Edelmetalle des Landes. Auch unsere Diamanten-Vorkommen im Fernen Osten sind sehr hoffnungsvoll; dazu haben wir in der Anadyr-Senke bereits Öl und Erdgas gefunden."

HÄUSER MIT BESONDERHEITEN

Und Magadan selbst, die Stadt der Erdhütten und Baracken? Bei Oberbürgermeister Michail Moskalenko erkundige ich mich, wie es mit dem „Krieg gegen die Hütten" steht.

„Wir sind zur letzten Schlacht angetreten", lacht der lebensfrohe, breitschultrige Mann. Unser Gespräch hat unter einem Apfelsinenbaum in seinem Arbeitszimmer begonnen, aber bald bittet er zu einer Rundfahrt. Auf der Fahrt erzählt er: „Natürlich gibt es keine Semljankas, keine Erdhütten mehr, aber noch immer Holzhäuser. Unser Ziel heißt: 1980 hat jeder Magadaner seine Wohnung, je Kopf 15 Quadratmeter. Das ist viel für den hohen Norden. 100 000 Quadratmeter Wohnraum bauen wir jedes Jahr, aber nur die Hälfte ist Zuwachs. Mit der anderen Hälfte ersetzen wir den Abriß ganzer Straßenzüge. Der Krieg gegen die Hütten ist entschieden, uns bewegen andere Probleme." Auf den Martschekansker Hügeln steigen wir aus.

raum für die speziellen Fortbewegungsmittel dieser Gegend: Ski, Schlitten und vor allem die praktischen Walenki (Filzstiefel) und die unförmigen Unty (Hundefellstiefel)."



Galina Platnikowa, Stellvertreterin des Oberbürgermeisters: „Wir müssen eine Isolation der Menschen in den harten Polarwintern verhindern".

Dort oben, mit Blick auf Stadt und Hafen, erläutert er, wie das alte Magadan mit seinen Holzhäusern von der Bucht auf die Hügel kletterte, sich dann aber vor dem Seewind hinter den Hügeln verkroch und dort als Steinstadt entstand. „Aber eine Hafenstadt mit dem Rücken zum Meer? Das ist doch unmöglich! Wir drehen jetzt die ganze Stadt um: Mit dem Gesicht zum Meer klettern wir die Hügel wieder hinunter." Terrassen sind in den harten Fels gesprengt. Das völlig neue Nagajew-Viertel ist gerade bezogen worden. Seine sechsgeschossigen Bauten sind erstmals aus Großplatten montiert. Neungeschossige sind geplant. Also ganz normaler Wohnungsbau? „Wer das versucht, wer hier Klima und Norden nicht beachtet, baut keine Wohnungen, sondern Eiskeller für die Menschen", sagt der OB.

Galina Plotnikowa, seine Stellvertreterin, ist eine der warmherzigen, klugen Frauen, von denen ich viele im Norden in leitender Funktion traf und die mit ihrem Einsatz dafür sorgen, daß der Norden menschlich wird. Sie erzählt mir, was sich die Magadaner Architekten haben einfallen lassen müssen, um das 3. Magadan in allen Details den Nordbedingungen anzupassen. Da sind nicht nur die Dreifachfenster, nicht nur die langen Gebäudeschlangen, die die Schärfe des Seewindes brechen. Am Ufer entsteht ein Meeresboulevard in zwei Etagen: Im Sommer kann man oben im Freien spazieren und einkaufen; im Winter aber können die Menschen durch beheizte Galerien, die zur Seeseite Glasfassaden haben, die Geschäfte und Lokale erreichen.

„Auf jeden Fall müssen wir eine Isolation der Menschen in den harten Polarwintern verhindern", geht Galina Plotnikowa dann auf das Innere der Wohnhäuser ein. Langjährige soziologische Untersuchungen haben zu wichtigen Schlußfolgerungen geführt. „Die Zahl der Wohnungen je Haus wird von 40 auf 30 gesenkt, dafür werden die Korridore verbreitert und die Hallen: Dort werden Sitzecken, Mini-Cafés und andere Kommunikationspunkte geschaffen. Nur keine engen Korridore, durch die die Menschen nur zu den Wohnungen gehen, sich einschließen und depressive Zustände bekommen. Auch für die Wohnungen selbst haben wir besondere Lösungen geschaffen. Die Kleidung ist hier oft verschneit oder vereist. Früher hingen in der Küche, im Bad oder sonst irgendwo immer Sachen zum Trocknen. Jetzt bekommt jede Wohnung einen belüfteten Trockenschrank. Außerdem hat jedes Haus neben dem Eingang einen Aufbewahrungsraum für die speziellen Fortbewegungsmittel dieser Gegend: Ski, Schlitten und vor allem die praktischen Walenki (Filzstiefel) und die unförmigen Unty (Hundefellstiefel)."

BADEN WIE IM SUDEN

Mit Iwan Lukin muß ich in die Banja, die Sauna. Der 64jährige Stadtarchitekt hat mir bei einem Zehnkilometerlauf das Schneetal gezeigt. Dieses Tal zählt zu den Wundern von Tschukotka: In Magadan knackt noch der Frost, aber im 27 Kilometer entfernten Tal baden die Menschen in der Sonne. Die Klimaoase in der rauhen, subpolaren Umwelt ist durch das Zusammentreffen günstiger Umstände entstanden: windstille Lage, starke Sonneneinstrahlung und eigenartige Hangneigung, die die Sonnenstrahlen ins Tal reflektiert.

In der Banja, bei 110 Grad plus, erzählt mir Iwan Lukin, was es sich die Sowjetunion kosten läßt, damit auch Magadans Kinder einmal unter freiem Himmel baden können. Das Ochotskische Meer ist kalt. Doch wenn in der Nagajew-Bucht eine flache Stelle durch einen Damm vom Meer abgetrennt wird, kann sich das Wasser auf 18 Grad erwärmen und der künstliche Strand mit künstlichem Freibad sind fertig. „Aber das sind Randprobleme", sagt Iwan Lukin. „Hauptsorge bleibt eine funktionsfähige, nördliche Stadt, die auch unter den extremen Bedingungen – neun Monate im Jahr Kälte, Sturm und Schnee – menschenfreundlich ist. Dafür brauchen wir außer Ideen vor allem Baumaterial – und das ist teuer. Zement kommt auf dem Seeweg aus Wladiwostok oder sogar aus Korea. Auf dem Weg büßt er bis zu 25 Prozent seiner Bindefähigkeit ein. Das sind tausend Tonnen, die wir im Jahr verlieren. In Taskan haben wir jetzt zwar die Rohstoffe für ein eigenes Zementwerk gefunden, aber noch muß der Hafen helfen."



1. Mai in Magadan: vormittags warm verpackt zur Kundgebung ...

... nachmittags Sonnenbad im Schneetal

Docker-Brigadier Isari Amwrossow (links): geborener Grieche, aufgewachsen in Armenien, Nordmann aus Leidenschaft





400 SEEMEILEN EIS

„Der Hafen muß helfen", stöhnt Nikolai Starostin, der Hafenchef und Nordveteran. „Wie oft muß ich das hören. Dabei haben wir schon fast Übermenschliches geleistet. Laß dir mal von Isari Amwrossow schildern, wie er hier angefangen hat." Der stämmige Docker-Brigadier ist ein Berg von Ruhe, geborener Grieche sowjetischer Nationalität, in Armenien aufgewachsen. Als wir über die dröhnenden Kais laufen, schildert er, was hier früher war: „Drei Holzpiers mit 30 Meter Länge. Das war die ganze Pracht. Später kamen 150 Meter Spundkai dazu. 500 000 Tonnen Umschlag galten als Rekord."

Vom rasenden Tempo der Entwicklung sprechen heute folgende Zahlen: 650 Meter Betonkais, 18 Krane aus der DDR, zwei Container-Terminals (ebenfalls DDR-Produktion) und zwei Millionen Tonnen Umschlag. „Aber das reicht auch schon nicht mehr", sagt Isari Amwrossow. „Zwei Kilometer Kai und vier Millionen Umschlag heißt der Auftrag. Um Platz zu schaffen, haben wir erst einmal eine Million Kubikmeter Berghang weggesprengt und ins Meer gekippt. Die Rekonstruktion ist in vollem Gange: Die neuen Krane kommen wieder von euch. Sie sind gut, aber zu wenig auf unsere Temperaturen eingestellt. Die Schweißnähte reißen bei minus 40 Grad, und wir müssen vor ihrem Einsatz erst einmal die Ausleger verstärken."

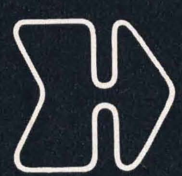
Vom Martschekansker Hügel bietet sich ein herrlicher Blick über die offene Bucht. Wind hat in der Nacht die zwei Meter starke Eisdecke gebrochen und aus der Bucht geschoben. „60 Meilen eisfrei, bis Kap Spafarjew", sagt Hafenchef Starostin. Also ist der Winter vorbei, meine ich leichthin. „Aber nicht doch", antwortet Starostin lächelnd. „Von Kap Spafarjew bis zum eisfreien, offenen Wasser liegen noch einmal 200 Seemeilen Eis. Und im Winter lag die Eisgrenze sogar 400 Seemeilen südlich vom Hafen. Dort versammeln sich die Schiffe und werden dann im Eisbrecher-Konvoi hierher gebracht. Es ist eben hier alles ein wenig anders, als ihr es euch denkt, im fernen Europa." Die Worte sind ohne Vorwurf gesprochen – aber ich hörte sie immer wieder. Das ferne, reiche Land am Ochotskischen Meer ist nicht mit unseren Maßstäben zu messen: Nicht seine Härte, nicht seine Schönheit, nicht sein Reichtum – und schon gar nicht seine Menschen. Sie aber waren das Wertvollste, was ich auf der Trasse des Mutes kennengelernt habe. Das Lied von den Partisanen und ihrem Feldzug bis zum Stillen Ozean – das Lied lebt. Die rote Leidenschaft jener Jahre belebt heute den hohen Norden und den Fernen Osten. Belebt ihn, bringt ihn zum Blühen.

Text und Foto: Dieter Wende

GIGANTISCHE TEILCHEN-BESCHLEUNIGER FÜR KLEINSTE TEILCHEN

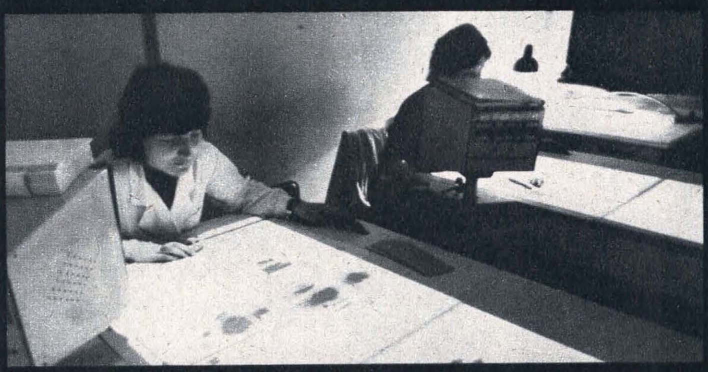
Blick in den Reaktorraum eines Kernkraftwerkes in Nowoworonesh: niemand mehr wundert sich über die gewaltigen Industrieausmaße der Anlagen der Kerntechniker. Das Kernkraftwerk ist eine Produktionsstätte unserer Zeit, in der Elektroenergie erzeugt wird – den gigantischen Kräften abgerungen, die bei der Spaltung der Atome frei werden.

Bis in unser Jahrhundert hinein galt das Atom als der kleinste Baustein, aus dem alle Körper der Welt zusammengesetzt sind. Diese Vorstellung wurde von den griechischen Denkern des Altertums entwickelt; der griechische Begriff „atomos", das „Unteilbare", ist auch die Quelle für das heute selbstverständlich gebrauchte Wort Atom. Atome sind aber, wie wir heute wissen, teilbar: sie bestehen aus Protonen, Neutronen und Elektronen. Und auch diese Teilchen setzen sich wieder aus anderen Teilchen zusammen – den Elementarteilchen. Je besser und leistungsfähiger die Experimentiertechnik der Physiker wurde, desto rascher wuchs auch die Zahl der entdeckten Elementarteilchen. So tauchte schließlich die Frage auf, ob die heute bekannten über 200 (!) Teilchen wirklich elementar sind, die kleinsten Grundbausteine der Natur. Die Technik, mit der die Forscher auf der Suche nach immer neuen Elementarteilchen sind und schließlich die kleinsten Bausteine der Natur finden wollen, beansprucht heute – ebenso wie die kerntechnischen Anlagen – beeindruckende fabrikähnliche Bauwerke.

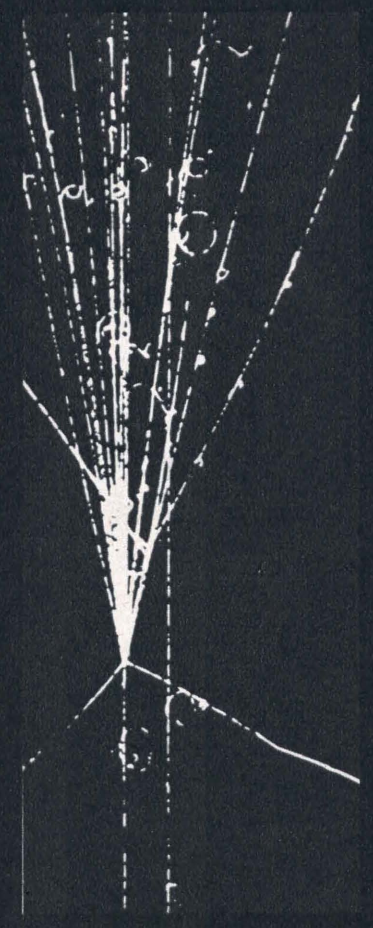


Auswertung von Blasenkammer-Spuren: die noch manuell festgehaltenen Ereignisse ...

... werden einem Rechner eingeben: der errechnet die Hauptparameter der beteiligten Teilchen.







Eine Blasenkammer-Aufnahme: das Spurenbild eines typischen Ereignisses in der Teilchenwelt.

PROTONENFABRIKEN

Wie erzeugt man Elementarteilchen, wie kann man sie untersuchen? Vom Prinzip her ist das Vorgehen der Physiker sehr einfach: sie beschießen Protonen oder andere Atomkerne mit „schwerem Geschütz". Trifft eines der Geschosse auf einen Atomkern, so zerplatzt dieser. Unter den Bruchstücken sind die verschiedensten Elementarteilchen – welche, das hängt von der Energie des Geschosses ab.

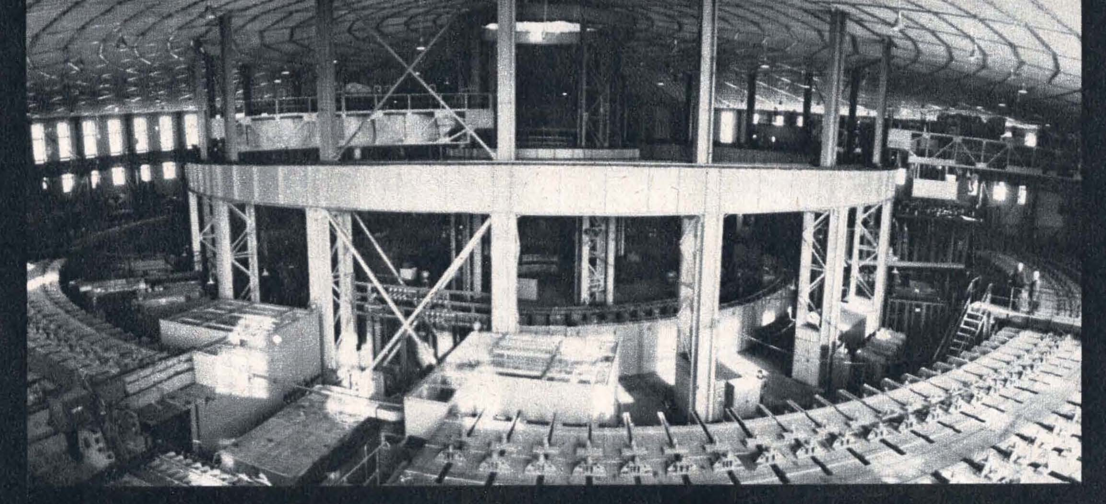
So einfach dieses Prinzip auch ist, so schwer läßt es sich im Experiment realisieren. Denn als Geschosse eignen sich nur Protonen oder andere Elementarteilchen. Diese unvorstellbar winzigen Teilchen müssen erzeugt werden, sind auf gewaltige Energiebeträge zu beschleunigen und dann noch ganz gezielt auf das Treffermaterial zu lenken, das in seine „elementaren" Bestandteile zerlegt werden soll.

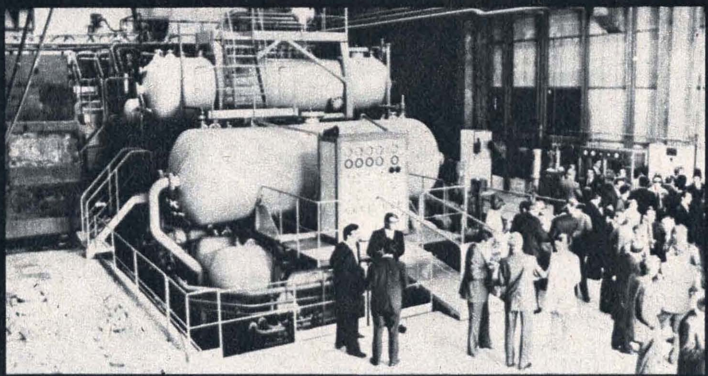
Dazu werden heute Anlagen von gewaltigen Dimensionen eingesetzt. Es gibt gegenwärtig drei große „Protonenfabriken" auf der Welt: in Serpuchow bei Moskau, in Batavia etwa 50 km westlich von Chikago und in der Nähe von Genf.

In Batavia besteht der Hauptteil des Teilchenbeschleunigers aus einem unterirdischen Ringtunnel. Dieser Ring hat einen Durchmesser von 1 km. Das Tunnelrohr ist fast 7 m breit und 5,5 m hoch – Platz genug, um hier bequem eine Metro fahren zu lassen. Doch im Tunnel fährt natürlich kein Zug, sondern er nimmt ein hochevakuiertes Rohr auf, das von starken Elektromagneten flankiert wird.

In diesem Rohr fahren die zu beschleunigenden Protonen Karussel: Sie werden dazu in das Rohr eingeschlossen. Da Protonen eine elektrische Ladung besitzen, fliegen sie im Feld der Magneten nicht geradlinig, sondern werden seitlich abgelenkt. Die Stärke der Elektromagneten im Tunnel ist so berechnet und wird so gesteuert, daß die Flugbahn der Teilchengeschosse immer genau in der Mitte des Rohres verläuft.

Nach jedem Umlauf fliegen die Teilchen, von denen immer ein ganzes Bündel auf die Reise geschickt wird, durch eine Beschleu-





Das Synchronphasotron in Dubna, dem „Mekka der Kernphysik“: hier werden Protonen bis zu einer Energie von 10 Milliarden eV beschleunigt. Der Ringmagnet der Anlage hat einen Durchmesser von 60 m und wiegt 36 000 t.

Einweihung der Blasenkammer „Gargamelle“ im westeuropäischen Kernforschungszentrum CERN in Genf

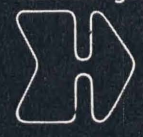
nigungsstrecke, wo ihre Geschwindigkeit in einem Hochspannungsfeld weiter vergrößert wird. Dabei übernehmen sie einen Teil der Energie des elektrischen Feldes. Nach zahllosen Umläufen sind sie dann fast so schnell wie das Licht und haben eine gewaltige kinetische Energie gespeichert. Mit Hilfe von starken Ablenkmagneten können die „Geschoßwolken" nun an bestimmten Punkten des Beschleunigerringes in tagential abführende Rohre ausgelenkt und zu den Experimentierplätzen geführt werden, wo sie mit dem Material der Zielscheibe, „Targett" genannt, zusammenprallen.

BLASENKAMMERN

Nicht nur die Beschleunigeranlagen, sondern auch die Geräte zum Nachweis der entstehenden Elementarteilchen sind technische Meisterwerke: beispielsweise riesige Kammern aus Stahl, die mit flüssigem Wasserstoff oder Propan gefüllt sind. Bei einer bestimmten Temperatur und einem bestimmten Druck steht die Flüssigkeit kurz vor dem Sieden – sie bedarf dazu nur eines kleinen Anstoßes von außen. Diesen Anstoß geben die Teilchengeschosse und Trümmerstücke der Kerne: sie bewegen sich, für das Auge natürlich unsichtbar, mit blitzartiger Geschwindigkeit durch die Flüssigkeit, und entlang ihrer Flugbahn regen sie die Flüssigkeitsmoleküle energetisch an, aus der flüssigen in die gasförmige Phase überzuwechseln. Entlang der Flugbahn der Teilchen entstehen Gasbläschen, die die Anwesenheit der Elementarteilchen verraten: belichtet man das Kammerinnere, so wird das Licht an den Bläschen gebrochen – die unsichtbaren Teilchen haben sichtbare Spuren hinterlassen. Filmkameras halten die Spuren fest, die sich auf den entwickelten Aufnahmen exakt vermessen lassen. Die Länge einer derartigen Spur gibt zum Beispiel an, welche Zeit ein bei dem Protonenbombardement entstandenes Elementarteilchen existierte, bevor es weiter zerfiel. Aus der Krümmung der Flugbahn oder ihrem Flugwinkel, bezogen vom „Detonationspunkt", lassen sich Rückschlüsse auf Masse und Energie der Teilchen ziehen.

In den letzten beiden Jahrzehnten ist die Zahl der so nachgewiesenen Elementarteilchen auf über 200 angestiegen. Sie unterscheiden sich durch ihre elektrische Ladung, ihre Masse, ihren „Drehimpuls" oder ihre Lebensdauer. Gibt es in diesem Teilchen„zoo" ein Ordnungsschema, eine Gesetzmäßigkeit, der alle diese Teilchen gleichermaßen unterliegen? Gibt es nicht einige fundamentale, weiter nicht teilbare Elementarteilchen, aus denen sich alle anderen Partikel zusammensetzen?

Theoretische Untersuchungen hatten schon Anfang der sechziger Jahre gezeigt, daß es solche Teilchen geben könnte – Fun-



damentalteilchen, die von ihrem Schöpfer auf den Namen „Quarks" getauft wurden. Doch diese Teilchen entzogen sich lange Jahre einem eindeutigen experimentellen Nachweis. Erst die neuen Großbeschleuniger, vor allem die Anlage in Batavia, brachten einen unbestreitbaren Erfolg. Ende 1974 haben zwei Forschungsgruppen unabhängig voneinander ein weiteres Teilchen entdeckt, dessen neuartigen Eigenschaften das Quarksmodell indirekt bestätigten und es zugleich erweiterten; die Entdecker des „J" und „Psi" getauften Teilchens erhielten dafür 1976 den Physik-Nobelpreis. Seither konnten viele weitere Teilchen mit den neuartigen Eigenschaften gewonnen und studiert werden.

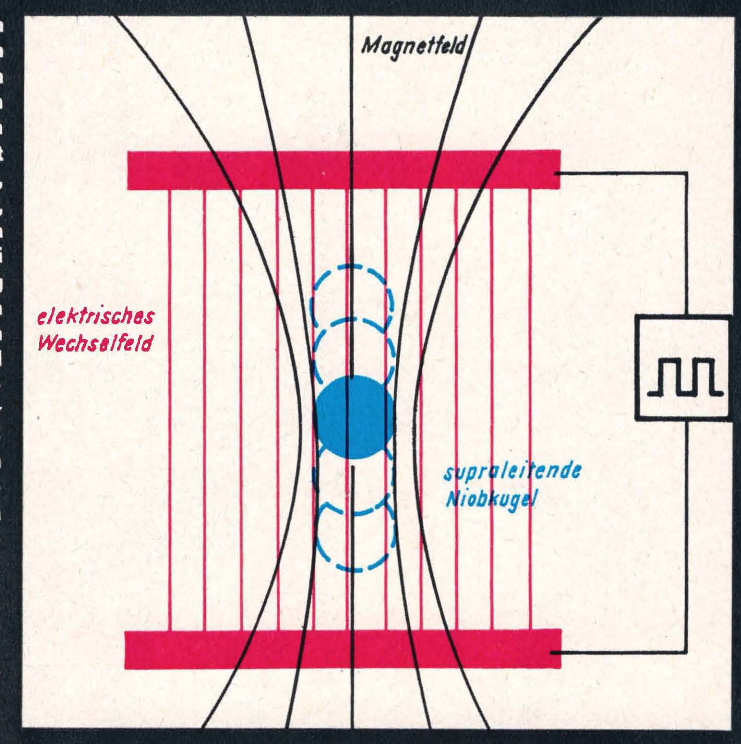
SUPERBESCHLEUNIGER

Klar war nun: Es gibt vier „wirklich" elementare Teilchen, die Quarks, aus denen sich zumindest die Mehrzahl der heute bekannten Elementarteilchen zusammensetzen läßt. Die Quarks besitzen beispielsweise nur ein Drittel der bis dahin als unteilbar angesehenen elektrischen Ladung des Elektrons und zeigen weitere grundlegende Merkmale, für die es in der übrigen Physik kein Vergleichsbild gibt und für die erst neue Namen erfunden werden mußten: entsprechende Eigenschaften, die sich in den „Quantenzahlen" ausdrücken, wurden zum Beispiel „strangeness", „charm" oder mit Farben bezeichnet.

Hat man damit nun das „atomos" der alten Griechen, den kleinsten Grundbaustein der Materie gefunden? Nein. Die Hochenergiephysiker sind sicher, daß sie mit noch größeren Beschleunigern, mit noch größeren Geschoßenergien immer weitere neue Quarks und dann vielleicht auch noch grundlegendere Teilchen finden werden. Schon jetzt können die bereits bekannten Quarks nicht alle bekannten Elementarteilchen ordnen.

Der Weg zu weiteren neuen Erkenntnissen wird bereits beschritten. In Serpuchow bei Moskau hat man mit der Ausarbeitung eines Superbeschleunigers be-

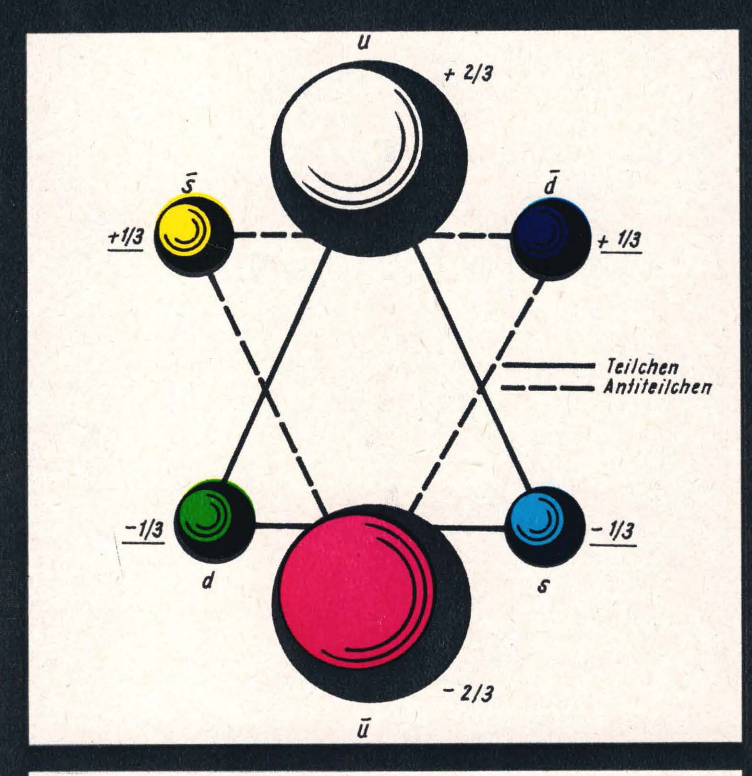
Noch nicht abzusehen sind die praktischen Folgen, die sich aus den jüngsten Forschungsergebnissen der Elementarteilchenphysiker — wie die Entdeckung des vierten Quarks, des „charmed Quark", und der experimentelle Nachweis dieser ursprünglich rein hypothetischen Teilchen — ergeben werden. Hochenergiephysik ist Grundlagenforschung, deren Teilresultate nicht sofort praktisch wirksam werden. Doch was hier in den 40er und 50er Jahren noch Grundlagenforschung war, wird heute bereits in starkem Maße industriell genutzt: unter dem Beschuß kleiner Elektronenbeschleuniger werden heute beispielsweise Plastwerkstoffe chemisch vernetzt und auf diese Weise temperatur- und bruchfester; Beschleuniger für Mesonen und andere Teilchen werden mit zunehmendem Erfolg für die Behandlung von Krebs eingesetzt. Nicht meßbar ist der indirekte Nutzen für die Praxis durch grundlegend neue Erkenntnisse über die Struktur der Materie, die die Entwicklung vieler Wissenschaftsgebiete beschleunigen.

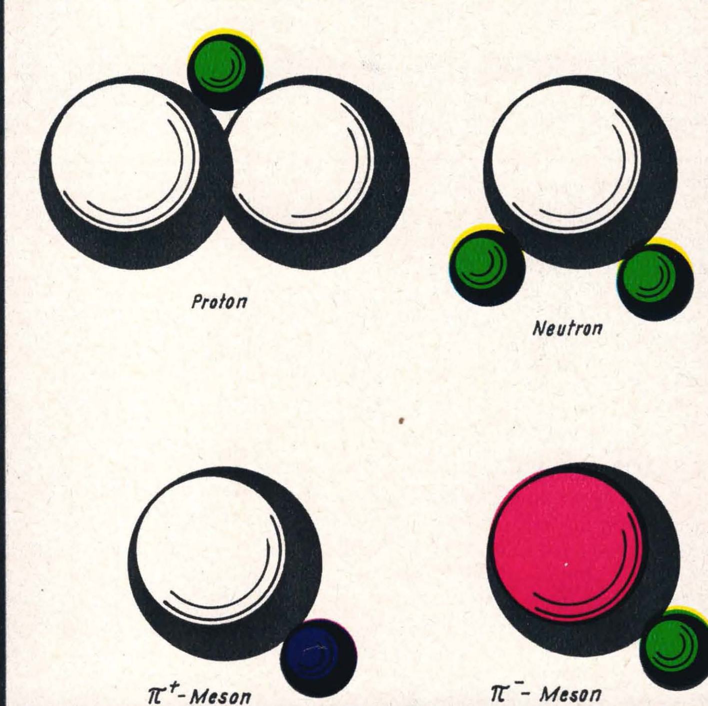


Der erste scheinbar gelungene Nachweis nichtganzzahliger Ladungen, wie sie Quarks hinterlassen müßten, an der Stanford Universität in Kalifornien: Benutzt wurde hierzu eine Abwandlung des altbekannten Millikan-Versuchs. Zwischen den üblichen zwei Kondensatorplatten in 1 cm Abstand wurde hier jetzt eine supraleitende Niobkugel von etwa 1 mg Masse magnetisch in der Schwebe gehalten. Die Kugel oszillierte vertikal mit der Frequenz von 0,8 Hz, angeregt durch ein elektrisches Wechselfeld. Zum Ladungsnachweis wurde die an den Kondensatorplatten anliegende 2-kV-Rechteckspannung alle 50 Perioden um 180° phasenverschoben. Die zeitliche Änderung der Schwingungsamplitude bei der Phasenverschiebung ist nur der Ladung auf der Kugel proportional, die damit bestimmt werden konnte.

Fotos: ADN-ZB (5); APN (2)

Teilchen der Teilchen: die Hierarchie der Quarks vor der Findung des vierten „elementarsten“ Teilchens: angegeben sind die gebrochenen Ladungen der drei Quarks u, d, s und ihrer Antiteilchen $\bar{u}$, $\bar{d}$, $\bar{s}$





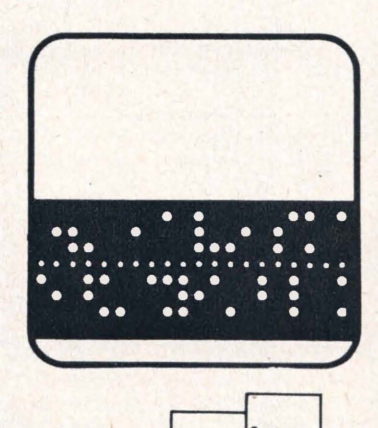
Aus den sechs Quarks der Abb. oben links lassen sich Protonen, Neutronen und viele der Elementarteilchen wie beispielsweise die Mesonen zusammensetzen.

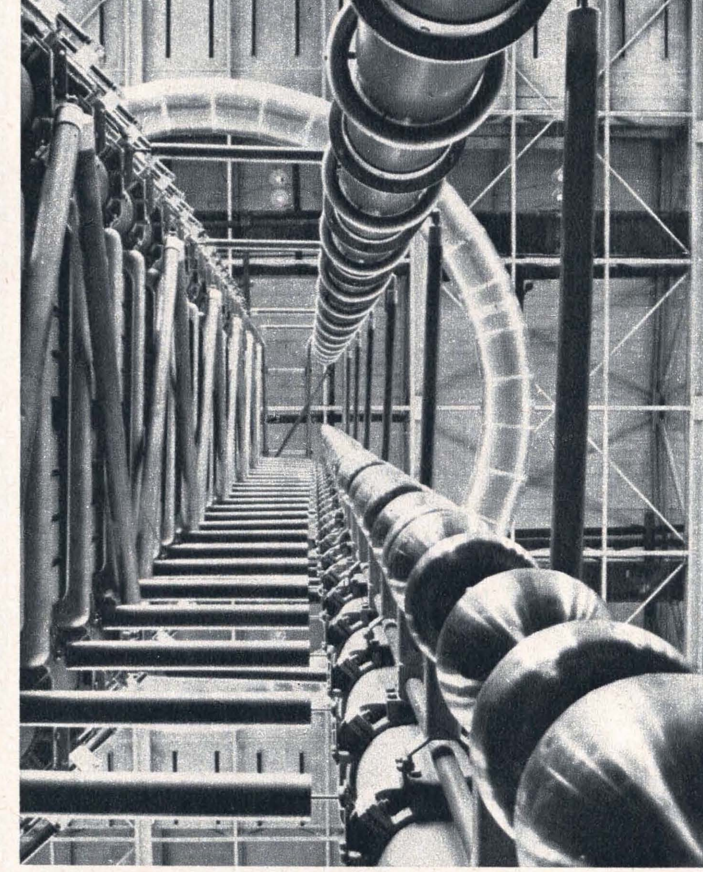
gonnen, der nahezu das Zehnfache an Beschleunigungsenergie der derzeit größten Anlagen für die Forschung zugänglich machen soll.

Der unterirdische Tunnel dieses Giganten soll eine Gesamtlänge von fast 20 km besitzen. In dem Ringtunnel werden neben dem Beschleuniger auch die Ablenkmagneten installiert – mit Supraleitspulen (so daß ebenfalls umfangreiche Vorrichtungen für die Heliumkühlung der magnetischen Kraftriesen zur Ausrüstung des Tunnels zählen), die eine dreifach stärkere Magnetfeldstärke als bisher möglich zulassen.

Die nötige Anfangsenergie für das Riesenrohr erhalten die Protonengeschosse in dem „alten“ Beschleunigerring von Serpuchow, der mit einer Kreisbahn von genau 1483,64 m Länge bei einem Ringdurchmesser von fast 500 m bei seiner Fertigstellung im Jahre 1967 die größte Beschleunigeranlage der Welt war. In dieser „Geschoßfabrik“ erhalten die Protonenbündel eine Endenergie von 76 GeV (Gigaelektronenvolt).

Die in Serpuchow auf 76 GeV vorbeschleunigten Protonen werden anschließend auf der projektierten 20-km-Strecke solange Karussell fahren, bis sie eine Endenergie von 3000 GeV erreicht haben. Die derzeit größten Anlagen auf der Welt, die Beschleuniger von Batavia und des Kernforschungszentrums CERN bei Genf, ermöglichen Endenergien der beschleunigten Teilchen von 400 GeV bzw. 300 GeV. Auch dort arbeiten die Teilchenphysiker an neuen Projekten für noch stärkere Beschleuniger, so daß in den 80er Jahren mit weiteren wichtigen Entdeckungen auf dem Gebiet der Hochenergiephysik zu rechnen ist. Dr. W. Spickermann





1 Millionen Volt fürs Jahr 2000

Dresden – Hochspannungs-Prüftechnik sichert das Niveau der Energieübertragung und -versorgung innerhalb und zwischen den Ländern der Erde für die nächsten Jahrzehnte. Als Alleinhersteller von solchen Anlagen im RGW hat das VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Herrmann Matern" eine besonders hohe Verantwortung. Jüngste Entwicklung ist ein Blitz- und Schaltspannungs-Generator mit einer Summenladungsspannung der Spannungsimpulse von 7 Mill. V und einer Ladeenergie von 560 kJ.

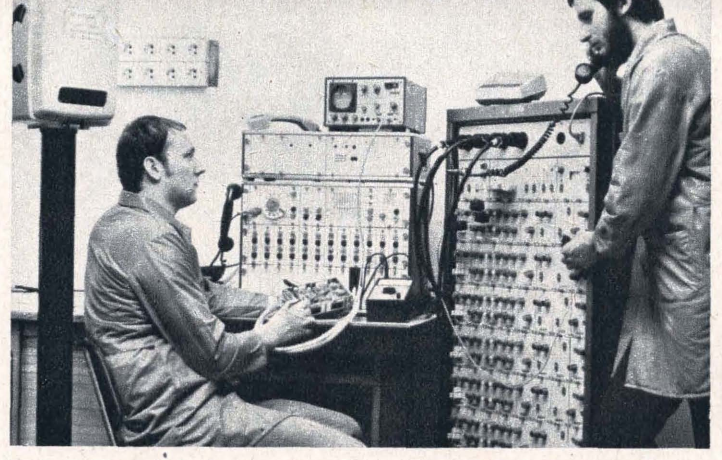
Dieser größte Freiluftgenerator der Welt ist für die ČSSR bestimmt und wird im Forschungsinstitut für Energetik (EGU) in Bechovice bei Prag eingesetzt. Der Prüfgenerator ist mit einem Meß- und Steuersystem für den vollautomatischen Betrieb ausgestattet. Der 28 m hohe Generator wird in einen Isolierturm aus Polyurethan-Hartschaum-Bausteinen eingebaut und ist damit „wetterfest".

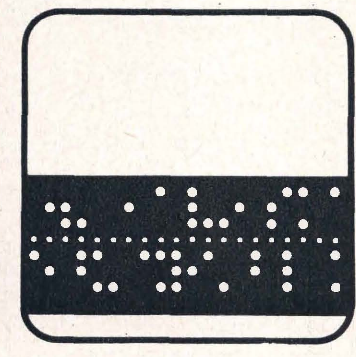
2 Telefon zur Überwachung

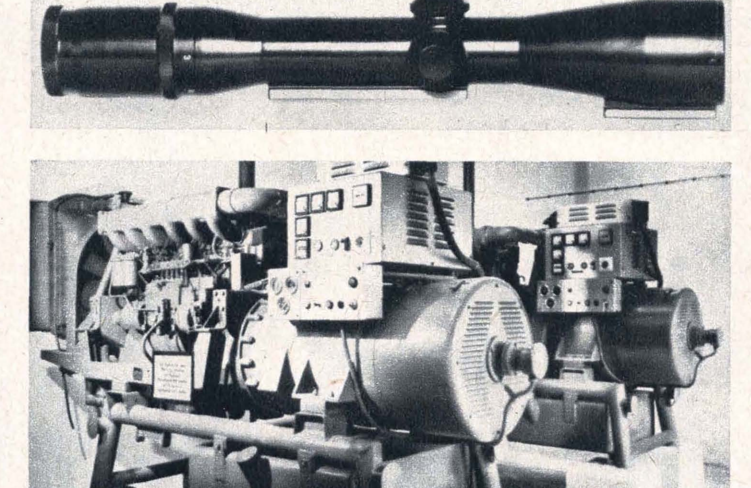
Erfurt – Gesprächsverbindungen zwischen Fernsprechteilnehmern herzustellen, die mit unterschiedlichen Rufsystemen, mit unterschiedlichen Pegeln (Grundlautstärken) und mit unterschiedlicher Schaltungstechnik arbeiten, ermöglicht ein neuer Sprechgerätesatz vom VEB Funkwerk Kölleda. In der Hauptsprechstelle wird die Verbindung unterschiedlicher Fernsprechnetze und auch von entlegenen Punkten zu beliebigen Zentralstellen mittels Tastenbetätigung hergestellt. Die Energieversorgung für die Hauptsprechstelle und die angeschlossenen Linien erfolgt von einem Speiseblock aus. Haupteinsatzgebiet wird die Sicherung und Überwachung größerer Objekte wie Industrie- und Hafenanlagen, Flughäfen usw. sein.

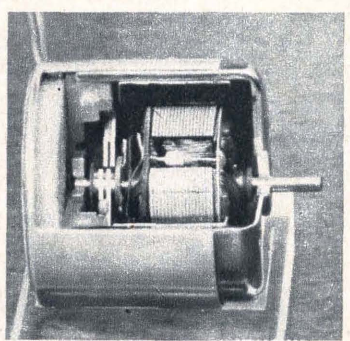
3 Spezialantriebe für Kassettenrecorder

Dresden – Höhere Konstanz der Bandgeschwindigkeit, Verringerung der Tonhöhenschwankungen und geräuscharmer Betrieb – das sind wichtige Forderungen, die man an einen modernen Kassettenrecorder weltweit stellt. Durch den Einsatz integrierter Schaltungen im Antriebsregler werden sie mit den neuentwickelten Gleich-









Fotos: Werkfoto

strom-Kleinstmotoren aus dem VEB Elektromotorenwerk Hartha 1120.5 und 1120.5 1 erreicht. Mit ihnen wird eine neue Kategorie von Motoren angeboten, die eine sichere Produktion von Kassettenrecordern der Klasse III entsprechend den internationalen Ansprüchen gewährleisten, wie beispielsweise der R 400. Für die Lagerung und das Kontaktsystem wurde eine neue konstruktive Lösung gefunden, der Kommutator ist vergoldet. Damit ergeben sich ein hoher Wirkungsgrad, große Drehzahlkonstanz, Geräuscharmut, geringe Funkstörung und lange Lebensdauer.

4 Variables Zielfernrohr

Jena – Für den freihändigen Schuß auf flüchtiges Wild braucht ein Jäger ein überdurchschnittlich großes Sehfeld. Diese Bedingungen bietet das Hochleistungszielfernrohr VZF 1,5–6×39 vom VEB Carl Zeiss Jena. Seine stufenlos wählbare Vergrößerung von 1,5 bis 6 ermöglicht bei allen Jagdarten optimale Sichtverhältnisse. Auf dem Ansitz bewährt sich bei 6facher Vergrößerung die hohe Leistung bei Dämmerung. Durch die Mehrschichtvergütung wird eine hohe Lichtdurchlässigkeit erreicht; sehr gutes Auflösungsvermögen und geringe Kontrastminderung gewährleisten eine gleichbleibende, gute Bildqualität über den gesamten Vergrößerungsbereich. Die Bedienungselemente sind so günstig angeordnet, daß sie auch während des Anschlags betätigt werden können.

5 Härtetest in der Antarktis

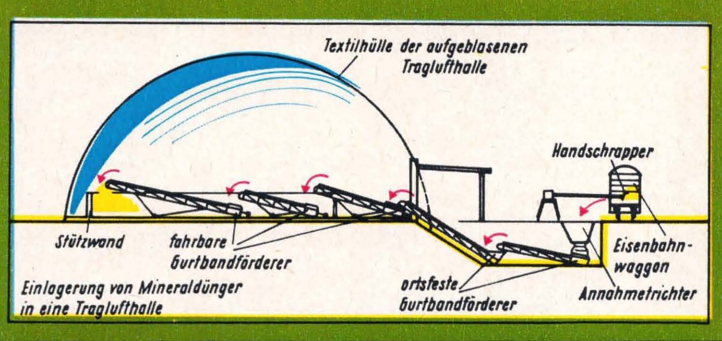
Berlin – Seit 1976 besteht unweit der sowjetischen Antarktisstation Novolazarewskaja ein Containerkomplex der AdW der DDR. Zur Versorgung mit Elektroenergie sind hier für die DDR-Wissenschaftler zwei Aggregate von 16 kW und seit 1977 zwei Aggregate von 30 kW aus dem VEB Finsterwalder Maschinen-, Aggregate- und Generatorenwerk eingesetzt worden. Die Aggregate liefen bei Minusgraden bis −42 °C, Schneestürmen bis 45 m/s und einer durchschnittlichen relativen Luftfeuchtigkeit von 27 Prozent sehr gut und zuverlässig. Die 16-kW-Aggregate arbeiteten bisher 8000 Stunden, die 30-kW-Aggregate 1000 Stunden ohne größere Störungen.

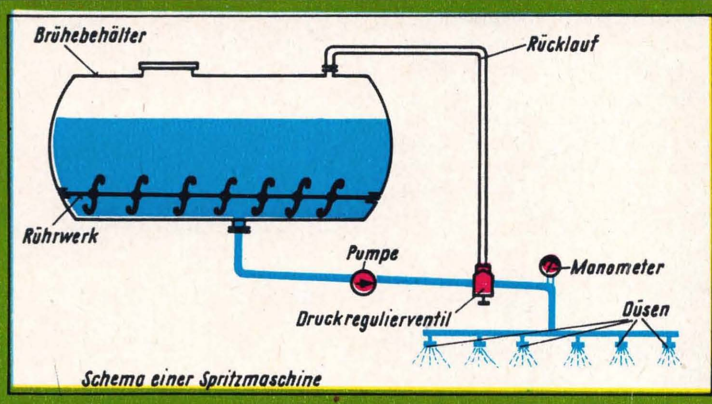
Menü für Pflanzen

Längst ist es dem Boden allein nicht mehr möglich, alles zu schaffen, was der Mensch an Pflanzen braucht. Düngemittel, organischer oder mineralischer Art, helfen ihm dabei.
Immer noch ist es nötig, die Erträge zu steigern. Der Bedarf an Lebensmitteln mit pflanzlicher Grundlage erhöht sich, und die vergrößerten Viehbestände benötigen mehr Futter.
Der Industriezweig Agrochemie der DDR hat sich die umfassende Chemisierung der landwirtschaftlichen Produktion zur Aufgabe gemacht. Das seit Januar 1979 gebildete Kombinat Agrochemie stellt sortimentsgerecht Düngemittel – vorrangig Stickstoff – sowie Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, besonders Herbizide, in hoher Qualität bereit.
Was den Einsatz von Agrochemikalien angeht, gehört die DDR in der Welt zu den führenden Ländern. Agrochemische Produkte machen heute etwa 15 Prozent der Gesamtproduktion der chemischen Industrie der DDR aus. Dabei stieg in den letzten zehn Jahren die Produktion an Agrochemikalien auf 225 Prozent. Mehr als 300 kg Nährstoffe werden in der DDR je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche (kg/ha LN) dem Boden zugeführt.









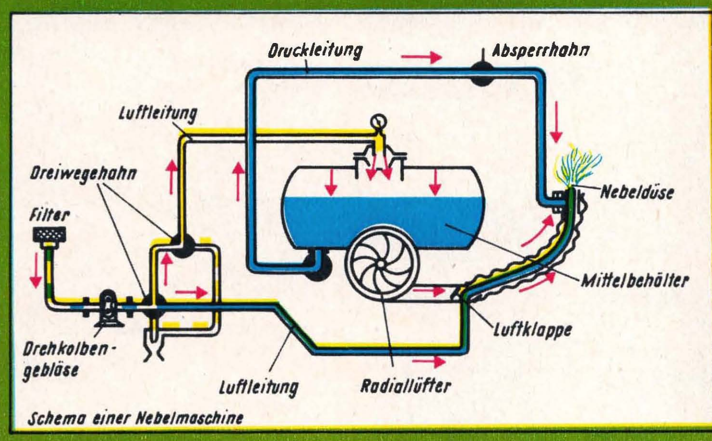
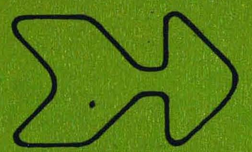


Abb. oben Mineraldünger wird meist in Traglufthallen gelagert. Schema der Einlagerung

Abb. Mitte und unten Spritzen und Nebeln gehören zu den wichtigsten Methoden des Ausbringens von Flüssigdünger. Schema einer Spritzmaschine (Mitte) und einer Nebelmaschine (unten)



Stickstoff hat den Hauptanteil

Stickstoff ist für Ertragssteigerungen am wichtigsten, denn Futterpflanzen sollen nicht nur in großer Menge, sondern auch in guter Qualität und mit niedrigen Kosten produziert werden. Wissenschaftlich fundiertes Düngen mit Stickstoff führt außer zu hohen Erträgen dazu, daß der Rohproteingehalt bei Futterpflanzen und Getreide und damit die Versorgung der Tiere mit Eiweiß verbessert wird. Bestmögliches Bereitstellen von Stickstoffdüngemitteln sichert so höhere Ernteerträge.

Der durchschnittliche Aufwand von Stickstoffdüngemitteln stieg in den letzten 25 Jahren um das Vierfache, davon in den letzten drei Jahren von 67 kg/ha LN auf über 115 kg/ha LN. Auf Grünland sind bei intensiver Bewässerung Mengen bis zu 500 kg/ha LN erprobt worden.

Im Düngemittelsortiment nimmt der konzentrierteste feste Stickstoffdünger, der Harnstoff (sein Stickstoffanteil beträgt 46,3 Prozent), eine bedeutende Stellung ein. Machte sein Anteil am Stickstoffdüngersortiment noch 1973 weniger als fünf Prozent aus, so sind es heute mehr als 50 Prozent. Er ist frei von Ballaststoffen, verursacht an der Ausbringetechnik keine Korrosion, ist gut wasserlöslich, besitzt gute anwendungstechnologische Eigenschaften und kann sowohl durch Bodengeräte als auch von Flugzeugen ausgebracht werden.

Eine Weiterentwicklung ist der konditionierte Harnstoff, der das Gütezeichen Q trägt. Er ist mehr als neun Monate freifließbar lager- und streufähig. Die von einem Forscherkollektiv des Piesteritzer Stickstoffwerkes gefundene günstigste Möglichkeit, dies zu erreichen, besteht im Überziehen des Harnstoffgranulats mit einer Öl-Bitumen-Schicht. Beim Anwenden des konditionierten Harnstoffs werden, da der Staub gebunden ist, die Arbeitsbedingungen für die Werktätigen in der Landwirtschaft besser, die Arbeitsproduktivität kann bis auf das Doppelte gesteigert werden.





Einsatz von Mikronährstoffen in der DDR (in t)

Element	1975	1980
Bor	112	395
Kupfer	518	1000
Mangan	130	240
Molybdän	22	45
Zink	14	30

Auch in der Forstwirtschaft gewinnt die Stickstoffdüngung zunehmende Bedeutung. Sie ermöglicht ein umfangreicheres Bereitstellen von Rohholz bei gleichzeitigem Anreichern der lebenden Holzvorräte.

Makro und Mikro

Stickstoff, Phosphor, Kalium und

Abb. oben Harnstoff ist eines der Hauptprodukte des VEB Stickstoffwerk Piesteritz. Der Düngerharnstoff trägt das Gütezeichen Q.

Abb. unten Bevor Düngemittel in der Praxis eingesetzt werden, muß ihre Wirkung auf Pflanzen erprobt sein.

Abb. rechts Ein Blick über das Stickstoffwerk Piesteritz. Die Anlagen produzieren auf der Basis von sowjetischem Erdgas. In Gemeinschaftsarbeit von Arbeitern und Ingenieuren aus sechs RGW-Ländern entstand die Verarbeitungslinie für Stickstoff.

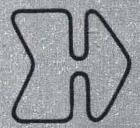
Kalzium stehen unter dem Oberbegriff „Makronährstoffe". Ihr Einsatz ermöglicht alle Maßnahmen zur Ertragssteigerung: intensives Bewirtschaften, Einführung von Intensivpflanzensorten und Zentralisierung der Tierproduktion. Ihr Einsatz entzog dem Boden aber die Mikronährstoffe Bor, Kupfer, Mangan, Molybdän und Zink. Daher wurde die Produktion von mikronährstoffhaltigen Düngemitteln seit 1971 kontinuierlich gesteigert. Mit Erfolg, denn einem Aufwand von einer Mark bei Mikronährstoffdüngung auf Mangelstandorten steht ein Ertragszuwachs im Wert von sieben bis zehn Mark gegenüber. 1975 wurden 180 000 ha Boden mit Mikronährstoffen gedüngt, was einen Mehrertrag von etwa 20 Millionen Mark bewirkte. 1977 betrug die mit Mikronährstoffen gedüngte Fläche bereits 290 000 ha, und Schätzungen zufolge werden es 1980 etwa 500 000 ha sein.

Mikronährstoffintensive Feldprodukte sind Getreide, Rüben, Gras und einige Gemüsesorten. Düngen mit Mikronährstoffen kann einen Ertragszuwachs bis zu 7,5 dt Getreide je Hektar bewirken.

Besserer Schutz der Pflanzen

Nicht nur Düngemittel gehören zu den Agrochemikalien – große Bedeutung kommt auch dem Schutz der Ernteerträge zu, denn durch Schädlinge, Unkraut und Pflanzenkrankheiten werden wertvolle Nahrungsmittel vernichtet. Internationale Schätzungen geben die Ernteverluste in der Welt mit 30 bis 35 Prozent an. Daraus ergibt sich, daß mit der ständigen Steigerung der Erträge der Einsatz von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln immer mehr an Bedeutung gewinnt. Der finanzielle Aufwand für diese Mittel je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche betrug 1970 in der DDR 29,70 Mark. Im vergangenen Jahr erreichte dieser Aufwand den Wert von 63 Mark. Insgesamt sichert der Einsatz von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in der Pflanzenproduktion eine Verlustminderung von rund 1,5 Millionen Mark im Jahr.

Schwerpunkt ist die Erhöhung des Herbizidaufkommens. Zum Beispiel steht mit dem Produkt „Trazalex" aus dem VEB Chemiekombinat Bitterfeld ein selektives

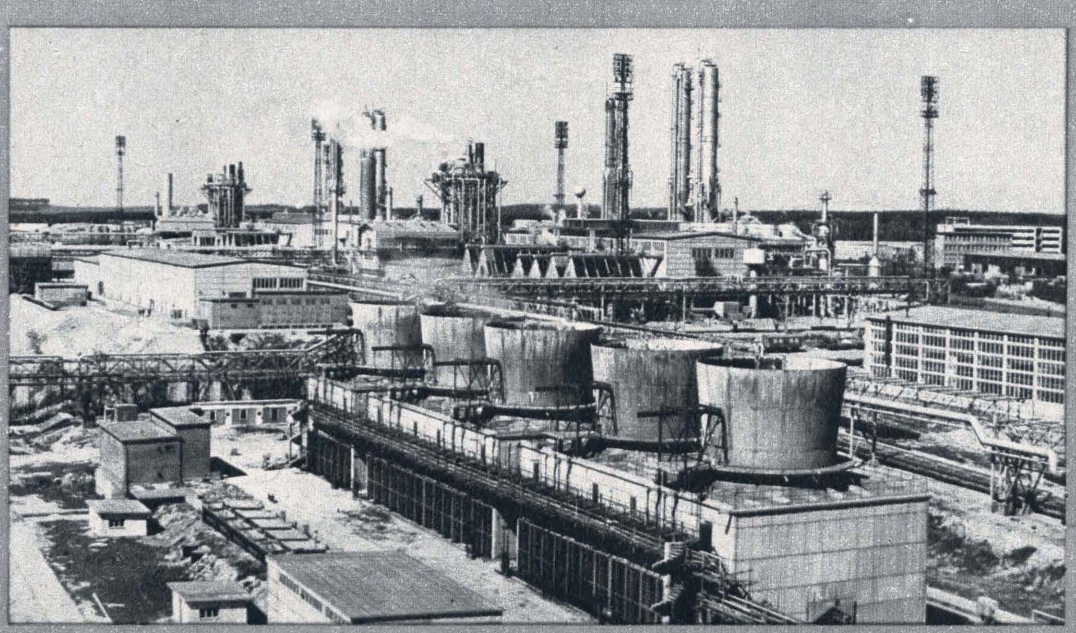


Entwicklung des Mineraldüngereinsatzes je kg/ha LN in der DDR

	1960/1961	1965/1966	1970/1971	1975/1976	1980
N	38,5	66,4	83,7	114,5	146
P_2O_5	35,1	47,7	64,3	70,0	76
K_2O	82,3	92,8	99,1	112,9	105
CaO	117,1	226,2	197,7	205,2	220
Mg	—	—	—	15,0	16

Entwicklung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln in der DDR (in Millionen Mark)

Pflanzenschutzmittel	1970	1975	1980
Herbizide (zur Unkrautbekämpfung)	90,3	182,1	
Fungizide (zur Bekämpfung von pilzlichen Erregern)	29,1	62,0	
Insektizide (zur Bekämpfung von Insekten)	51,8	56,9	
Mittel zur biologischen Prozeßsteuerung		12,0	
Pflanzenschutzmittel insgesamt	171,2	313,0	428,0



Rapsschädlinge sowie Sägewespen stehen spezielle Flugzeugpräparate zur Verfügung.

Eine neue Generation

Doch nicht nur der Einsatz von Düngemitteln sowie Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln kennzeichnet heute die Chemisierung der landwirtschaftlichen Produktion. In der Pflanzenproduktion ist mit den Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung eine neue Generation von Agrochemikalien entstanden, und in der Tierproduktion sind es Mineralstoffmischungen, Futterhefe, Antibiotika, Vitamine und Ameisensäure sowie der Einsatz von Harnstoff und Natronlauge bei der Pelletierung von Stroh.

Der Einsatz von Mitteln zur biologischen Prozeßsteuerung – zum Beispiel Wachstumsregulatoren und Halmstabilisatoren – wird bei der Produktion in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau immer bedeutungsvoller. Seit einigen Jahren stellt die chemische Industrie zur Halmstabilisierung den Wachstumsregulator CCC (Chlor-Cholin-Chlorid) für Winterweizen zur Verfügung. Er verbessert die Standfestigkeit der Pflanzen, die bei hohen Stickstoffgaben normalerweise geringer ist, was für das Ernten mit dem Mähdrescher von Nachteil ist. Mit dem Produkt Camposan wurde die Halmstabilisierung auch für Roggen und Gerste ermöglicht. So kann zum Beispiel beim Roggen, wenn dieser stabiler ist, eine erhöhte Stickstoffdüngung erfolgen. Das ermöglicht bis zu 5 dt höhere Hektarerträge. Camposan verhindert das unerwünschte Lagern des Getreides und ermöglicht die Ernte mit dem Mähdrescher.

Auf der gleichen Wirkstoffgrundlage wie „Camposan" steuert das Produkt „Flordimex" biologische Prozesse im Obst- und Zierpflanzenanbau. Damit sind die Einsatzmöglichkeiten von Wachstumsregulatoren keineswegs erschöpft. Eine zielstrebige Forschungsarbeit wird die Palette neuer, wirksamer Wachstumsregulatoren erweitern.

Joachim Wentzke





Der größte Düngemittelproduzent der DDR ist der VEB Stickstoffwerk Piesteritz. Über 5000 Meter Rohrschlangen, Filteranlagen und Destillierkolonnen bestimmen sein Bild. Täglich verlassen 150 mit Stickstoffdünger beladene Eisenbahnwaggons das Werk.

Abb. unten Auch mit dem Flugzeug wird Dünger ausgebracht. Hier ein Flugzeug beim Beladen Fotos: ADN-ZB (4); Rohls; Werkfoto

(= auslesendes) Herbizid zur Verfügung, das besonders im Winterweizen Ungräser vernichtet. Neue Produkte unter dem Zeichen SIS 67 sollen zur Unkrautbekämpfung in der Landwirtschaft eingesetzt werden. Beim Entwickeln von Insektiziden ist die Forschungsarbeit besonders auf Wirkstoffe gerichtet, die selektiv sind, also nützliche Insektenarten weitgehend schonen und im Organismus von Warmblütern nicht gespeichert werden.

Zum Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln werden immer mehr Flugzeuge – Starrflügler und Hubschrauber – eingesetzt. Für das Bekämpfen zum Beispiel der Krautfäule bei Kartoffeln, des Kartoffelkäfers, der Blattläuse,



Auf den SPUREN der FARBstoffe

④

Farbstoffe, industriell erzeugt, sind aus unserer Umwelt nicht mehr hinwegzudenken; sie erst ermöglichen uns, die Vielfarbigkeit der Natur in unserem oft noch eintönigen Arbeits- und Wohnmilieu zu imitieren. Der Farbenverbrauch ist dementsprechend hoch. Im Lithoponewerk Fürstenwalde, dem größten Latex-Farben-Produzenten unserer Republik, werden täglich etwa 50000 Farbenbüchsen allein mit Latex abgefüllt, um die Wünsche der Bevölkerung zu befriedigen.
Die industrielle Produktion von Farbstoffen begann erst im vorigen Jahrhundert. Ihre ersten Erfolge sind eng mit dem Namen des englischen Chemikers William Henry Perkin (1838 bis 1907) verbunden, der die erste Farbstoffabrik der Welt gründete.

Vom Werden der Farbstoffindustrie

Mit 15 Jahren trat Perkin in das Royal College Of Chemistry ein. Dies war eine private Gründung interessierter Geschäftsleute, die jedoch bald in eine staatliche Institution umgewandelt wurde. Der Begründer und Leiter war ein Schüler Liebigs: August Wilhelm Hofmann (1818 bis 1892), dem das industriell fortgeschrittnere England einen Wirkungskreis bot, den er im kleinstaatlich zerrissenen, ökonomisch zurückgebliebenen Deutschland nicht finden konnte.

Hofmanns Arbeiten über Anilin (vgl. JU+TE, Heft 2/1979, S. 102) und dessen Verbindungen sind ein bedeutender Beitrag zur Farbstoffchemie. Es ist deshalb wohl kein Zufall, daß Perkin – von Hofmann schon zwei Jahre nach dem Eintritt ins College zum Assistenten gemacht – als 18jähriger mit Anilin experimentierte und versuchte, daraus durch Oxydation Chinin herzustellen. Allerdings war er dabei von einer irrtümlichen Vorstellung ausgegangen:

Damals hatte man noch keine genauen Kenntnisse von der Konstitution aromatischer Verbindungen (Kekulé hat seine berühmte Benzolformel erst 1865 entdeckt). So ermittelte Perkin für das von ihm verwendete – und sicher sehr unreine – Anilin elementaranalytisch die (falsche) Summenformel $C_{10}H_{13}N$. Für Chinin war bereits die richtige

Anilin → N-Phenylchinondiimin → Emeraldin → Anilinschwarz; Anilin → Mauveïn

MAUVEIN ist der älteste technisch hergestellte synthetische Farbstoff, hat heute aber keine Bedeutung mehr.

Er entsteht durch Oxydation von ANILIN: Bei der Oxydation von Anilin entsteht zuerst das N-PHENYLCHINONDIIMIN, das schnell zum EMERALDIN weiter oxydiert wird. Durch Kettenverlängerung und weitere Oxydation im Beisein von Anilin bildet sich ANILINSCHWARZ. Mauvein kann also formal als Monomeres des Anilinschwarz aufgefaßt werden: es bildet sich bei der Anilinschwarzreaktion als Nebenprodukt in geringen Mengen. Mauvein war daher so teuer, daß teilweise nur einzelne Seidenfäden damit gefärbt wurden, die man dann in kostbare Gewebe einfügte.

Formel $C_{10}H_{12}ON$ bekannt. Perkin ging von der Reaktion

$$2\,C_{10}H_{13}N + 3\,O \longrightarrow$$
(Anilin)

$$2\,C_{10}H_{12}ON + H_2O$$
Chinin

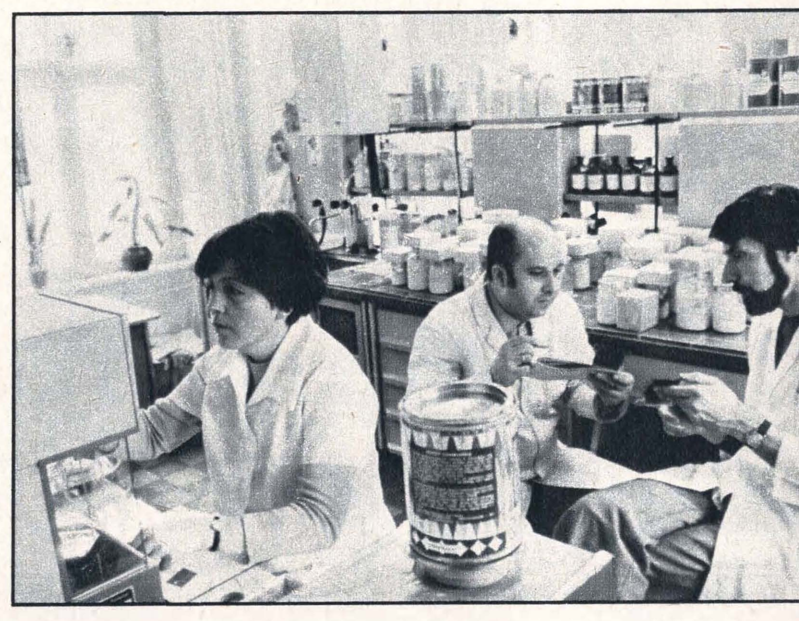
aus. Doch bei seinen Versuchen, in denen er Anilinsulfat mit Kaliumdichromat behandelte, entstand anstelle des gesuchten Chinins immer eine schwarze Schmiere. Ob nicht doch etwas Chinin entstanden ist? Perkin extrahiert mit Alkohol – welche Überraschung: die Lösung ist violett!

Als Perkin im alkoholischen Auszug eine violette Substanz fand, dachte er sofort an die Verwertung. Ein befreundeter Färber prüfte die neue Substanz – ihm gefiel die leuchtend violette Färbung auf Seide. Daraufhin gründete Perkin zusammen mit seinem Vater, der als geschäftstüchtiger Bauunternehmer das Geld dazu gab, und seinem Bruder, als kaufmännischem Mitarbeiter, die Firma „Perkin & Sons", die bereits zwei Jahre später in Greenford Green die Produktion des „Anilinpurpurs" (auch „Mauvein" genannt) aufnahm.

Perkins Leistung ist vor allem auch deshalb bemerkenswert, weil er keinerlei industrielle Erfahrung hatte, als er 1856 mit dem Aufbau der Farbstoffabrik begann. Zuerst versuchte er beispielsweise Anilin aus Teer zu gewinnen, weil ihm die Synthese durch Nitrieren von Benzol und anschließende Reduktion zu gefährlich erschien. Schließlich mußte er sich aber doch für diesen Weg entscheiden, dessen technische Realisierung eine echte Pioniertat war.

Perkin forschte, trotz des industriellen Erfolges, in seinem Betriebslabor weiter. Bald stellte er noch andere synthetische Farbstoffe her. So ab 1869 beispielsweise synthetisches Alizarin, was zu einem enormen Preissturz führte und binnen weniger Jahre den französischen Krappanbau unrentabel werden ließ. Übrigens zeigt die Geschichte des synthetischen Alizarins, wie die Entwicklung der Produktivkräfte zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Lösung gewisser Probleme geradezu drängt: Patente auf die Herstellung synthetischen Alizarins reichten innerhalb von 24 Stunden (!) Graebe, Liebermann und Caro (BASF), Perkin (Perkin & Sons) und Riese (Hoechst) ein.

Dr. Winfried R. Pötsch



Mitarbeiter im Institut für Lacke und Farben Magdeburg forschen nach neuen Fassadenanstrichstoffen für den Wohnungsbau. Die Qualitätsprüfung – hier werden Anstrichmuster ausgewertet – ist nur eine der Aufgaben der Wissenschaftler. Physikalisch-chemische Grundlagenuntersuchungen, Weiterentwicklungen von Prüfmethoden und die Analyse neuer, besonders einheimischer Rohstoffe auf ihre Eignung als Grundmaterialien für die Lackherstellung bestimmen den Aufgabenbereich des Instituts. Fotos: ADN-ZB

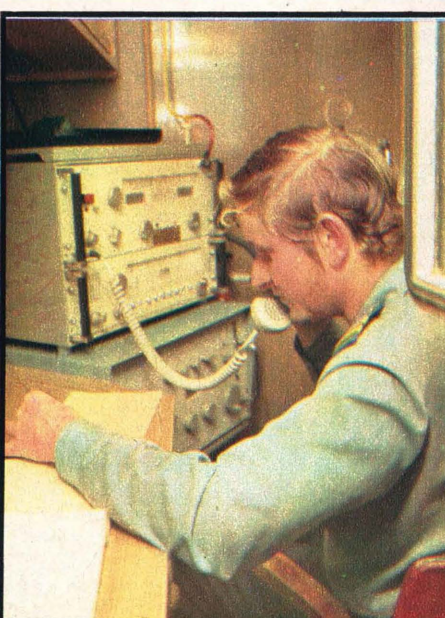
Die Verwendung von Farbstoffen zur Textilfärberei geht bis in die Anfänge der Menschheitsgeschichte zurück. In ägyptischen Königsgräbern fanden sich Reste von Geweben, die mit Safran gelb gefärbt waren. Die natürlichen Farbstoffe verloren an Bedeutung, als es gelang, synthetische Farbstoffe herzustellen. Diese Entdeckungen leiteten eine gewaltige Entwicklung der organischen Chemie ein. Vor allem in Deutschland entstand ab 1863 eine mächtige chemische Industrie, die — von der Herstellung von Farbstoffen ausgehend — auch Arzneimittel, Düngemittel, Sprengstoffe u. ä. produzierte. Sie führte in wenigen Jahren zur Entstehung des berüchtigten IG-Farben-Konzerns, der sich durch die aktive Teilnahme an der Vorbereitung und Durchführung zweier Weltkriege des Verbrechens an der Menschheit schuldig machte.


HART



Die Arbeit am schwankenden Mast in 25 m Höhe erfordert Mut und Schwindelfreiheit.





Der Chefingenieur hilft dem Maschinenmaat Erfahrungen zu sammeln.

Auf hoher See vermittelt der Funkoffizier unter anderem über Rügen-Radio Telefongespräche mit dem Festland.

Maschine volle Fahrt voraus!

am ③ WIND





Skizzen aus dem Bordbuch unseres Mitarbeiters und Bootsmannes auf Zeit Manfred Zielinski von einem Ostsee-Ausbildungstörn künftiger Offiziersschüler auf dem Segelschulschiff „Wilhelm Pieck"

Am vierten Fahrenstag gibt es schon zum Frühstück neben der obligatorischen Milchsuppe und den Spiegeleiern mit Speck frisches Schabefleisch. Kleiner Montagsmorgengruß vom Koch und seinem Maat. Für die Süßschnäbel unter den Kursanten nicht so das Richtige, aber „harte Männer brauchen harte Sachen zum Frühstück, damit sie Körner kriegen!", bemerkt Manfred Gudera, der erste Bootsmann. Mit Körnern meint er Kraft und Muskelzuwachs.

Es hat aufgefrischt mit Südwestwind Stärke 5. Das Schiff stampft in einer unangenehmen Kreuzwelle. Über die Back schäumt Gischt. Die Suppe macht auf dem Teller die Schlingerbewegungen mit. Ich habe das Gefühl, in einem Fahrstuhl ruckweise rauf und runter zu fahren. Der Erste erzählt was von dollem Appetit auf Hering in schöner Zwiebeltunke. Ich stürze an die Reeling – ade, Hackepeter. Neben mir kämpfen einige Jungs mit grünen Gesichtern gegen die Kreuzwelle ...

Im Dunst erkennen wir Steuerbords querab Land. Das müßte Polen sein. Wir Leidensgenossen stöhnen uns zu: „Mensch, muß das herrlich sein, festen Boden unter den Füßen zu haben!" Der Kapitän schreitet gegen den Jammer ein: Nach dem Kartenstudium legt er den Tagestörn fest. Es werden Wenden gefahren. Arbeit lenkt ab. So fahren wir im Zickzack-Kurs in gebührender Entfernung am polnischen Festland entlang.

Das Schiff läuft nicht nur hart am Wind, sondern macht auch den Mann im Wind hart!

Gegen 16.30 Uhr läßt der Kapitän das Schiff aufschießen, die „Pieck" geht mit dem Bug in den Wind und läuft aus. Einen Moment scheinen wir zu stehen, doch da kommt schon das Kommando „Fiert Anker!" Der Anker findet in 28 Meter Tiefe Grund. Die Segel werden aufgetucht (zusammengelegt), das Deck aufgeklart (aufgeräumt). Wir liegen 3,5 Seemeilen vom Land entfernt in Höhe Kuźnica/Jastarnia der Halbinsel Hel. Das Wetter hat sich beruhigt. Ruhe.

Technik auf einem Segler

Ruhe? Unermüdlich rattert der Jockel, der Hilfsdiesel für das Bordnetz. Jetzt, wo das Segelschulschiff leicht in der Dünung schaukelt, merke ich, wie man sich an allen Ecken an das dezente Getucker der Maschine gewöhnt hat. Trotzdem wär's schön, wenn er mal stehen bliebe! „Tja, Seemann!", knufft mich Peter, unser Chefkoch, „entweder Jockel, Tiefkühltruhe und morgens frischen Hackepeter auf der Back oder Ruhe und dafür Pökelfleisch." Oh, wie herrlich klingt der Hilfsdiesel.

Und Peter erzählt mir, daß vor der Rekonstruktion der „Pieck", Ende 1977, Anfang 1978 als Jugendobjekt in der Warnowwerft, eine kleine Maschine nur Energie für die Instrumente, ein paar Glühlampen und das Funkgerät schaffte. Da, wo jetzt die 400-l-DKK-Kühltruhe steht, lagerten früher etliche Zentner Kohlen für den Kohle-Kochherd. An dessen Stelle steht jetzt ein flacher stahlglänzender Elektro-Herd von ASCOBLOCK mit Kochplatten für Riesenkochtöpfe, Wärmeplatte und Backofen. Die Arbeits- und Lebensbedingungen haben sich nicht nur für den Koch und seinen jeweiligen Maat wesentlich gebessert (Peter wird neuerdings von der Stammbesatzung wegen seiner nunmehr ständigen weißen Kleidung „Schneeflocke" genannt!), sondern auch für die gesamte Besatzung.

Maschinenraum

Ich verdrücke noch ein Stück frischen Leberkäse und spüre mit dem Bordarzt Dr. Vogler und dem Chief weiterer Technik auf dem Segelschulschiff nach. Natürlich führt uns der Chief, Gerhard Huth, zuerst einen steilen, engen Niedergang zum Maschinenraum hinunter. Alles glänzt in weißem und grünem Lack, die Messingteile sind auf Hochglanz poliert. Bei der Rekonstruktion des Schiffes wurde auch die gesamte Maschinenanlage erneuert. Ich notiere: Hauptmaschine Typ 4 NVD 24 (4 Zylinder, Normalhub, Viertakt-Diesel, 240 mm Kolbenhub verbirgt sich hinter dieser Bezeichnung), 73,6 kW (100 PS) bei 750 U/min. Die Bootswendegetriebe und Untersetzungsgetriebe 1,47 : 1 wurden generalüberholt. Der bereits erwähnte Hilfsdiesel I mit der Typenbezeichnung 3 NVD 18 (3 Zylinder, Normalhub, Viertakt-Diesel, 180 mm Kolbenhub) leistet bei 1000 U/min 37,5 kW (51 PS) und treibt den 380-V-Generator sowie den Kompressor zum Laden der Anlaß-Luftflaschen an. Des weiteren sind die Pumpen und Leitungen für die 13 t Trinkwasser, Seewasser (Maschinenkühlung, Duschwasser, WC, Deckspulen usw.) und die 4700 l Treiböl installiert.

Die Brücke

Vom „Keller" steigen wir hoch zur Brücke, dem Reich der Navigato-

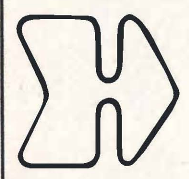
ren. Ich sehe mich um: Ruder, Fluid-Kompaß, Telefon zum Vorschiff, Drucktaste für Alarmklingeln, Drehzahlanzeiger der Welle, UKW-Sprechfunkgerät Typ UNITRA RADMOR aus der VR Polen, ein Radargerät DECCA RADAR D 202 aus England, Schiffsuhr, Krängungsmesser (der nach Meinung des Kapitäns wegen der bisherigen ruhigen See noch keine großen Schräglagen des Schiffes anzeigen konnte) und schließlich die Maschinenüberwachungsanlage für den wachfreien Betrieb der Hauptmaschine und des Hilfsdiesels. Auf allen Schiffen gibt es eigentlich zwischen den Maschineningenieuren und den Nautikern so kleine mehr oder minder ernste Sticheleien über die Erstrangigkeit: Maschine oder Brücke. Die Nautiker sagen, wo führen die Chiefs mit ihren Maschinen hin, wenn nicht sie den Kurs festlegen; die Ingenieure meinen, was nützt euch euer Kurs, wenn die Maschine nicht läuft. Auf der „Wilhelm Pieck" gibt's nicht solche Plänkeleien? „Nee", grient der Erste Offizier, „wi sünd ja man 'n Segelschipp, wat bruck'n wi ne Maschine, nich?" Der Chief guckt böse: „Und wie kommst du mit deinem Segelkahn in 'n Hafen? Wohl unter Segel, wie?"
Dr. Vogler und ich flüchten in den Schülerkartenraum. Über dem großen Kartentisch hängt eine Konsole mit einem 30-kHz-Echolot von RFT für eine Lottiefe bis zu 1000 Meter, einem Seewachempfänger Typ RFT SWE 612 für den Seenotdienst auf 2182 kHz, Hygrometer, Uhr und mehreren Schaltkästen für Radar, Echolot, UKW, Rundfunk und RFT-Kommandoanlage. In diesem Raum müssen die wachhabenden Schüler Kurs, Windrichtung, Abdrift, Seegang und den jeweiligen Standort errechnen und auf der Nautischen Karte eintragen. Zwei, drei Stufen hinunter und wir sind im Offizierskartenraum. Der wachhabende nautische Offizier legt hier unabhängig von den Berechnungen der Schüler die gleichen nautischen Daten auf der Karte fest und beide freuen sich, wenn sie Übereinstimmung feststellen können. Allerdings sind nur die Koordinaten des Offiziers für die Eintragungen in das Bordbuch verbindlich. Die technische Ausstattung ähnelt dem Schülerkartenraum – bis auf den altersschwachen Allwellenempfänger Typ Dabendorf von RFT. Liebevoll streicht Herbert Breitsprecher, der Genosse Erster, über den alten Radiokasten „. . . de häd schon so manchen Wind versproken – de nich kam . . ."

Die Funkerbude

Von dem kleinen Offizierskartenraum geht es durch eine enge Tür in den noch engeren Funkraum. Drei Menschen können hier bequem stehen, aber es darf keiner Luft holen. Gut, schließlich ist der Raum nur für den Funker, den 2. Offizier Peter Zimmer, und seine Apparaturen bestimmt. Das sind: ein Antennenkommutator (Umstecker für Senden, Empfang, Gewitter), Schiffsuhr mit Einteilung für Greenwichtime, ein Allwellenempfänger RFT EKV und schließlich das Kernstück der Funkerbude, ein Sende-Empfangsgerät HAGENUK Typ EGT 200 mit 200 Watt Leistung und Automatic-Taste für Alarm und Seenotzeichen. Die Kennung für das Segelschulschiff „Wilhelm Pieck" ist übrigens DHWD. In den schon engen Funkraum ragt ein Einbau, der von der Offiziersmesse kommt. Da ist nämlich eine RFT-Kommandoanlage eingebaut mit Leistungsverstärker, Radio RK 5 SENSIT, RFT ELA-Übertragungsanlage S 400 und schließlich ein Einschub für ein Tonbandgerät.

. . . volle Fahrt voraus!

Wir ziehen die Köpfe ein und die Knie hoch und verlassen durch das Schott die Messe und gehen aufs Achterdeck. Um den Fluid-Kompaß und das Ruder steht eine Gruppe von Schülern und diskutiert mit dem Kapitän die Frage, mit der sich Ulrich Bär im Gespräch mit mir schon auseinandersetzte: Dienst nach Vorschrift oder Engagement als entscheidende Haltungsfrage für einen künftigen Offiziersschüler. Wir gucken noch auf dem Vorschiff in das Kabelgat, der Werkstatt des Oberbootsmanns. Auch hier die übliche Technik einer Reparaturwerkstatt mit Bohrständermaschine, Schleifmaschine und Drehmaschine. Und auf der Back sitzt ebenfalls eine Runde um den Oberbootsmann und den Ersten Offizier. Sie spinnen ihr Garn um Ausbildungsprobleme und „starke Charaktere". Die Jungs lauschen den Erlebnissen der Bootsmänner, die sie während der Armeezeit auf Schützenpanzerwagen und TS-Booten hatten . . .
Es ist dunkel geworden. An Land flimmern unzählige Lichter. Der gleißende Strahl des Leuchtturms von Jastarnia huscht gleichmäßig über uns weg. Morgen wird es heißen: Hievt Anker! Maschine, volle Fahrt voraus! Und dann geht's nach Gdynia, zu den Freunden der LOK, der polnischen Brudergesellschaft unserer Gesellschaft für Sport und Technik. Der Landgang wird neue Erlebnisse bringen – wie die Ausbildungsfahrt für alle, für die künftigen Offiziersschüler und gleichermaßen für die Stammbesatzung und für mich ein unvergeßliches Erlebnis ist. Gelernt haben wir alle auf dem Segelschulschiff, miteinander und auch voneinander . . .





Wenn das Schiff vor Anker oder im Hafen liegt, muß Rost geklopft werden.

Fluid-Kompaß und Steuerrad sind außer auf der Brücke auch auf dem Achterdeck vorhanden, damit beim Segeln die Segelstellung beobachtet werden kann.



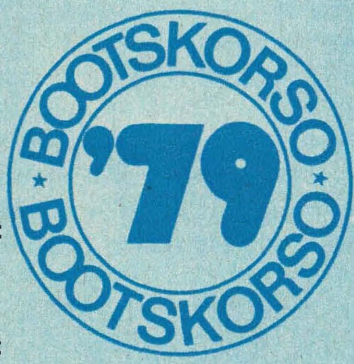




Die Kursanten und die Besatzung der „Wilhelm Pieck" legen am Ehrenmal des polnischen Widerstandskampfes gegen den Hitlerfaschismus Westerplatte einen Kranz nieder.

Beim Kommando „Klar Deck!" werden alle Leinen aufgeschossen, das heißt, ordentlich zusammengelegt.

FALTBOOTE



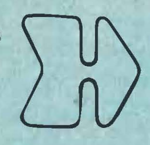
So ein Boot müßte man haben: leicht, schnell, sportlich anspruchsvoll, auseinanderzunehmen, für Jugend- und Familiensport geeignet, zum Paddeln und Segeln, auch für Seitenbordmotor, dabei dauerhaft und billig, leicht zu pflegen. Kein Problem, so etwas gibt es schon lange. Alle diese erfreulichen Eigenschaften hat nämlich das Faltboot.

Das Faltboot war von Anfang an, nachdem es vor reichlich 50 Jahren für den Sportbetrieb entwickelt wurde, das ideale Wassersportgerät, mit dem auch Jugendliche schnell Kapitäne auf eigenem Kiel sein können. Mit dem kleinen Faltbootwagen rollt man ans Ufer und überwindet unterwegs womöglich samt Gepäck ein Wehr, rollt um Schleusentreppen herum, braucht sich nicht vor einer Wasserscheide zu fürchten. Welcher andere Wassersportler kann das schon so leicht bewerkstelligen?

Trotzdem ist das Faltboot in den letzten Jahrzehnten etwas in den Hintergrund getreten. Das Interesse konzentrierte sich auf motorisierten Wassersport. „Delphin"-Boote, die geräumigen Motor-Faltboote aus der Matthias-Thesen-Werft in Wismar, schwammen nach vorn. Paddelarbeit, beschauliches Tempo, Knatterfreiheit – vorübergehend waren sie nicht so gefragt. Aber jetzt, auch nachdem zahlreiche Seen für Motorboote gesperrt wurden, ist das Verständnis für eine unbeschwerte Landschaft gewachsen. Lautlose Wandererlebnisse mit einem Schuß Paddelromantik werden neu entdeckt.

Wo ist das Wasser?

Mehr als zwei Finger breit Wasser braucht man nicht unter dem Kiel zu haben. Wie steht es mit befahrbaren Gewässern in der Nähe? Bietet sich eine Möglichkeit, Anschluß an Wassersportfreunde zu finden? Im DTSB der DDR sind die Sektionen Kanu auch für Faltbootaktivitäten zuständig. Aus-



künfte geben die DTSB-Bezirks- oder -Kreisvorstände. Das Generalsekretariat des Kanusportverbandes befindet sich in 1055 Berlin, Storkower Str. 118. Manchen jungen Sportfreund mit Wochenend-Paddelabsichten hat schon bald das Regatta-Fieber gepackt.

Anderswo ist es eine Sektion Wasserwandersport, die ein Bootshaus mit Steg und Strand zur Verfügung hat. Oder gilt es, irgendwo weitab von den wassersportlich erschlossenen Revieren als Erster in See zu stechen? Nicht wenig Bäche, Fließe, Seen warten schon lange darauf, vom Wassersport ständig genutzt oder wiederentdeckt zu werden, neue Seen entstanden in Tagebaubereichen.

Ein fester Bootsstand in unmittelbarer Wassernähe ist erstrebenswert. Schon ein Wetterschutz, ein niedriges Schleppdach an einer Wand, kommt als Faltbootgarage während der Saison in Betracht. Für den Winter wird das Heimquartier genutzt.

Zum Slippen braucht man keinen Wagen. Den Faltbooteiner trägt jeder bequem allein. Leichter ist die Benutzung eines Bootssteges. Auf steiniges Ufer schiebt man ein gepolstertes Brett, setzt das Boot darauf und bringt es so schadensfrei ins Wasser.

Zweier RZ 85–3

Die Pouch-Faltboote repräsentieren heute den Typ des robusten und vielseitigen Gebrauchsbootes hoher Reife, ohne Kinkerlitzchen, und sie sind preiswert! Faltbootsportler im In- und Ausland, so hob Kundendienstleiter Herfurt gegenüber „Jugend+Technik" hervor, haben immer wieder bestätigt, daß Pouch-Boote allen Ansprüchen gerecht werden, die an Faltboote in Süß-, Brack- und Salzwasser, auf Flüssen, Seen und Bächen, in Europa und in Übersee gestellt werden.

Der wichtigste Typ der Pouch-Produktion ist der Zweier RZ 85–3: Länge 5,50 m, Breite 0,85 m, Seitenhöhe 0,23 m, Tiefgang etwa 0,10 m, 7 Querspanten, Eigenmasse etwa 30 kg. Die zulässige Höchstbelastung liegt bei 250 kg, das entspricht 2 Erwachsenen mit viel Wandergepäck. Verpackt bringt man es in einem Rucksack 0,80 m × 0,56 m × 0,25 m und einer Stabtasche 1,70 m × 0,30 m × 0,22 m unter. Preis 462,– M.

Der Faltbooteiner Pouch E 65–3

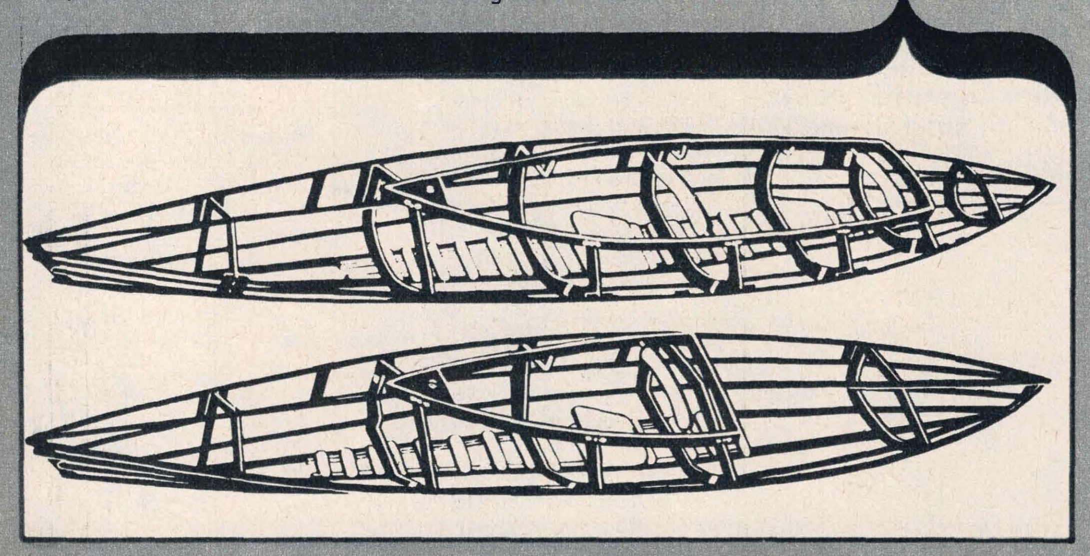
ist das handlichste Wandersportboot für Jugendliche und Erwachsene. Mit nur 5 Spanten, je nach Übung schnell aufgebaut, gewährleisten die Linien des Bootskörpers ausreichende Steifigkeit und genügend Schlankheit für leichten Lauf. Das Boot liegt gut in der Welle, hat bereits im Vorschiff viel Auftrieb und setzt weich ein. Mit den Transportmaßen des Rucksacks von 70 cm × 50 cm × 24 cm und 170 cm × 30 cm × 20 cm der Stabtasche bei einem Gewicht von 21 kg bewältigt man auch allein auf der Bahn seine Untensilien mit oder ohne Faltbootwagen.

Länge 4,50 m, Breite 0,65 m, Seitenhöhe 0,21 m, Tiefgang etwa 0,10 m, Preis: 342,– M.

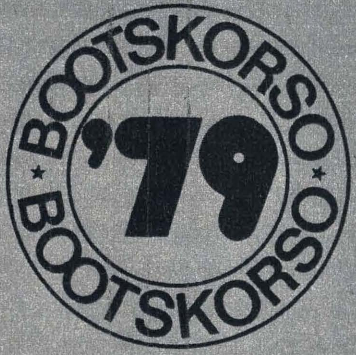
Links im Bild der Leichtbau-Zweier KOLIBRI und rechts der POUCH-Einer

Gerüst des POUCH RZ 85-3 aus elastischem Eschen- und Schichtenpressholz; die einzelnen Teile sind numeriert, das erleichtert den Zusammenbau und die Bestellung von Ersatzteilen.
Das Gerüst des POUCH E 65 demonstriert anschaulich die Geräumigkeit des Bootes.

Zeichnungen: Luther







Ein Leichtgewicht ist der **Paddelzweier „Kolibri"** aus dem VEB Faltbootbau Leipzig. Mit 24 kg Eigennmasse ist er nur 3 kg schwerer als der Einer und 6 kg leichter als der RZ 85–3. Er ist das Boot, das von Gelegenheitspaddlern bevorzugt wird, die auf das geringe Gewicht und die Unterbringung in einem Packsack Wert legen. Die Gerüstkonstruktion ist unter Verwendung von Stäben schirmartig mit wenigen Einzelteilen und ohne Flügelmuttern gestaltet. Das bedeutet auch schnellen Auf- und Abbau. Der Stauraum ist natürlich geringer als beim Reisezweier. Wegen seines geringen Preises ist der „Kolobri" ein ausgesprochener Schlager und als Anfängerboot sehr beliebt. Länge 4,50 m, Breite 0,76 m, Seitenhöhe 0,26 m, Tiefgang 0,14 m. Tragfähigkeit etwa 180 kg, Preis: 368,– M.

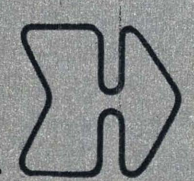
Komplett durch Zubehör

Einiges Zubehör ist unentbehrlich, weiteres nützlich. Ohne **Paddel** geht es nicht: Je Paar zahlt man je nach Ausführung zwischen 24,50 M und 27,90 M. **Spritzdecken** mit Kamin sorgen für wasserdichten Bootsinnenraum und sind sowohl gegen Spritz- wie auch Regenwasser nützlich. Faltboote schwimmen im vollgeschlagenen Zustand oder mit einem Leck nur dann, wenn sie **Auftriebsbehälter** haben. Es gibt Spitzenbeutel mit langem Ventilschlauch für 7,65 M. Zusätzliche Schläuche kann man eventuell unter Deck befestigen.

Steuereinrichtungen für 10,50 M bis 11,20 M sind nützlich, solange man Schwierigkeiten hat, mit den Paddeln richtig Kurs zu halten. Zum Segeln sind sie unentbehrlich.

Die klappbaren **Transportwagen** tragen bis 50 kg Last. Man kann also außer den Faltbootpacksäcken noch weiteres Gepäck darauf transportieren. Es gibt sie in verschiedenen Ausführungen für 49 M und 64 M. Natürlich sind sie nicht nur für die Packsack-Beförderung, sondern auch für das fertig aufgebaute Boot gedacht. Die Längsholme unterstützen das Boot ausreichend, wenn es mit Innnenlast transportiert wird. Die Hauptlast sollte aber immer über dem Tragholm des Wagens angeordnet werden.

Zur **Segeleinrichtung** gehören Mast, Großbaum, Spitzsegel, Seitenschwerter und Traverse für zusammen 58,70 M. Das Vorsegel kann man für 16,70 M dazukaufen. Früher wurde beim Faltbootsegel vom „Treiber" gesprochen und machte damit aufmerksam, daß das Faltboot am besten segelt, wenn der Wind mehr oder weniger von achtern kommt. Durch die Seitenschwerter ist aber auch ein Kreuzkurs schräg gegen den Wind möglich. Auf solchen Kursen sind die Segeleigenschaften aber mit denen richtiger Segelboote nicht zu vergleichen.



Ein wasserdichter **Paddelanorak** ist unbedingt nötig. Eine Jacke bekommt man im Wassersport-Fachgeschäft für etwa 70,– M, ein ganzer Anzug kostet 164,50 M. Gummierte Kanuten-Anoraks sind für 37,95 M im Angebot.
Bordtaschen zur wassergeschützten Unterbringung von Papieren kosten 10,50 M.
(Alle Zubehör-Auskünfte nach dem Frühjahrssortiment des HO-Wassersporthauses „Neptun", 117 Berlin, Oberspreestraße).

Hautpflege

Je besser man die Faltboothaut pflegt, desto länger bleibt das Boot jung. Außer im Heck- und Stevenbereich ist das Faltbootgestänge weniger von Verschleiß bedroht. Unter der Haut liegt es gut geschützt und die Lackierung wird etwa alle drei

Ein Zweier mit Segeleinrichtung und Seitenschwertern, der noch mit der Steuereinrichtung zu komplettieren ist.



Spritzdecken, als Sonderzubehör für Wanderfahrten unentbehrlich, kosten zwischen 60 M und 77,20 M.

Als „Faltboot-Gepäckkarre" wie auch als Slipwagen verwendbar sind die Leichtbauwagen Pouch-boy LK.

Die Steuerung ist für Segelfahrten unentbehrlich und im Paddelbetrieb zumindest für Anfänger nützlich. Sie besteht aus Steuerbock und Gummizug sowie dem Senkruder aus verwindungssteifem Leichtmetall.

Die Segeleinrichtung besteht aus Mast, Großbaum und Spitzsegel; Seitenschwert und Traverse gibt es in zwei Ausführungen für 29,90 M und 33,05 M.



Jahre mit farblosem Yachtlack erneuert. Heck- und Steven-Totholz sind indessen dort von Fäulnis bedroht, wo die Boote öfter feucht weggestellt werden. Sammelt sich durch schräge Lagerung vorne oder hinten Wasser, so greift es bald das Totholz an. Wirksame Vorbeugung: Boot innen gut trockenhalten und das Gestänge bei Bedarf einmal herausnehmen und austrocknen lassen. Boote, die über Winter auseinandergenommen werden, zeigen selten Verrottungsschäden am Gestänge.

Die Haut aus mehreren Lagen mit PVC beschichtetem Gewebe ist sehr widerstandsfähig. Man begegnet sogar 20 Jahre alten Booten, die schon einige tausend Seemeilen hinter sich brachten und dennoch keine Alterung zeigen. Ein Kompliment für die Faltbootkapitäne, die sorgsam mit ihren Booten umgingen, Schrammen und Knickschäden vermieden, sich vor spitzen Steinen, Nägeln an Pfählen und Bollwerk, altem Pfahlwerk im Wasser sowie scharfem Schilfrohr in acht nahmen.

Die früher üblichen Gummibootshäute können – wenn sie porös werden – mit Gummifarbe aufgefrischt werden. Zuvor ist eine Reinigung mit Waschbenzin unter freiem Himmel angebracht. Die gut durchgetrocknete Farbe wird anschließend mit Faltbootwachs bearbeitet und poliert. Gummifarbe ist meist die letzte Hilfe für eine alte Gummihaut, denn diese wird dadurch steif und für mechanische Beschädigungen anfälliger.

Risse oder Abschürfungen an der Gummihaut werden durch Aufkleben von Gummikielstreifen repariert. Wichtig ist das Aufrauhen und Säubern von Haut und Klebestreifen und das gute Andrücken des Reparaturstreifens.

Die wesentlich widerstandsfähigeren modernen PVC-Häute können bei Abschürfungen häufig noch mit dem Lötkolben geschweißt werden. Doch das überläßt man dem Fachmann im Faltbootservice. Für Klebungen gibt es ebenfalls Spezialkleber und Kielstreifen.

Das Oberdeck aus Leinen wird durch Sonne und Wasser sehr strapaziert. Es soll gelegentlich mit einer weichen Bürste gesäubert und mit Faltbootimprägnierung behandelt werden.

An Land soll das Boot lieber in Schwimmlage abgestellt werden. Legt man es kieloben, so sammelt sich die Feuchtigkeit im Nahtbereich zwischen Außenhaut und Oberdeck, was alsbald zu Verrottungsschäden führt. Besonders bei eingenähten Zierstreifen hält sich die Feuchtigkeit.

Damit sich das Boot nicht verzieht, wird es so unterstützt, daß sich über den Lagerhölzern ein Spant befindet. Die Haut demontierter Boote soll so zusammengelegt werden, daß das Oberdeck innen liegt. Knickungen kann man durch Einlegen von Polsterstreifen aus Schaumstoff oder Lappen mildern.

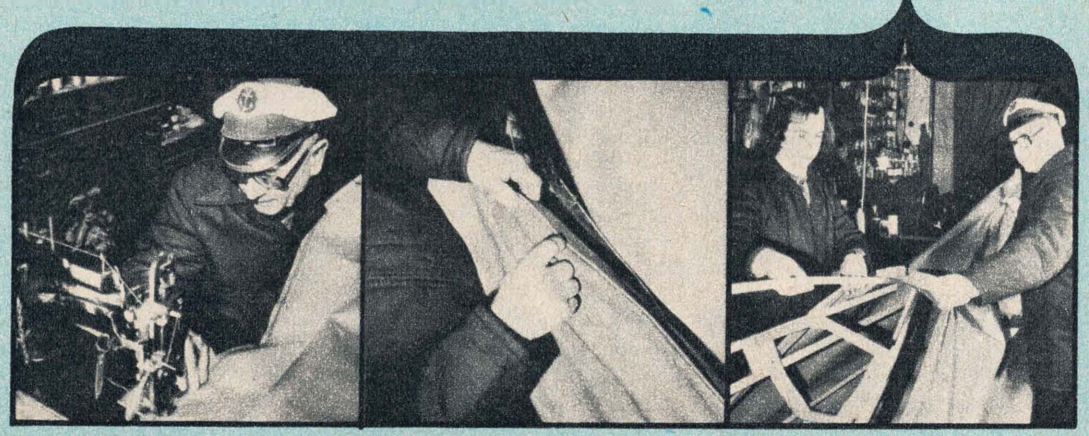
Reparaturen und Ersatzteile

Innerhalb des Garantiezeitraums kann man sich mit entsprechenden Ansprüchen entweder an den Hersteller oder an die Service-Werkstätten wenden.
Der Herstellerbetrieb:
VEB Favorit Taucha, Produktionsstätte II, 4408 Pouch, Bitterfelder Straße 39.

Wichtigste Arbeit in den Vertragswerkstätten: Annähen eines neuen Oberverdecks

Wenn Faltboote kieloben feucht gelagert werden, sammelt sich Nässe in der Naht des Verdecks und führt zu Verrottungsschäden.

Vater und Sohn Albrecht passen ein instandgesetztes Gestänge in eine Haut ein.





Mehrere Sportgeschäfte, so das HO „Neptun" in 117 Berlin-Köpenick, Oberspreestraße 183, und einige andere führen auch Zubehör und Ersatzteile. Manche nehmen auch Bestellungen dafür entgegen, wenn das Gewünschte nicht in der Verkaufsstelle vorhanden ist, versicherte uns jedenfalls der Pouch-Faltboot-Kundendienst. Außerdem können Ersatzteilwünsche auch direkt an den zuständigen Großhandelsbetrieb SGB Ersatzteillager, 401 Halle (Saale), Peißnitzinsel 1–3, gerichtet werden.
Reparaturleistungen, vor allem das Annähen neuer Oberverdecks, führen folgende Betriebe aus:
VEB Dienstleistungskombinat, 42 Merseburg, Domstraße 3;
VEB Spezialbootsbau, 4024 Halle (Saale), Hanfgartenstraße 1;
VEB Dienstleistungskombinat, 801 Dresden, Walterstraße 26;
Sporthaus Böttcher, 97 Auerbach (Vogtl.), Plauensche Straße 5;
Faltbootservice Paul Albrecht, 1609 Senzig bei Königs Wusterhausen, Chausseestraße 183.
In der Werft von Albrecht haben wir auch einen Besuch gemacht. „Wir haben noch keinen Faltbootfahrer ohne Rat und Hilfe gelassen", versicherten uns Paul Albrecht und Sohn Frank. Viele Faltbootfahrer kennen die Wasserfront des Geländes südlich der Schleuse Neue Mühle bei Königs Wusterhausen. Zu dieser Saison ist die Werkstatt auch sonnabends von 9 bis 12 Uhr geöffnet. In der Woche von 7 bis 15 Uhr. Damit wird Faltbootfahrern sehr geholfen, deren Boote auf der Wochenendtour einen Schaden erleiden.
Soforthilfe für Pechvögel wird im Servicebetrieb Albrecht nämlich groß geschrieben. Umfassende Instandsetzungen, größere Gestängereparaturen, Generalüberholungen, die ein neues Oberdeck oder eine komplette Außenhaut erfordern, werden indessen im Winter ausgeführt. Umsichtige Faltbootsportler überprüfen ihr Gerät im Herbst und haben dann gute Aussichten, im Frühling kein Paddel-Wochenende zu versäumen.
Welche Schäden kommen an Faltbooten am häufigsten vor? Schrammen in der Außenhaut, Gestängebrüche, aus der Haut ausgerissene Beschläge, Fäulnis im Bereich von Heck und Steven, verrottete Oberdecks, Risse, Dreiangel in Haut und Deck. Bei Albrechts wird so etwas fachgerecht instandgesetzt. Als Vertragswerkstatt ist der Betrieb auch für Garantiearbeiten zuständig. Paul Albrecht, der Senior, wirkt darüber hinaus innerhalb der Erzeugnisgruppe für Sport- und Gebrauchsboote als Sachverständiger. Seine praktische Erfahrung mit Faltbootschäden qualifiziert ihn auch für die Arbeit in der beratenden Schutzgütekommission. Er kann am besten beurteilen, was sich in der Praxis bewährt, was sich verbessern läßt, welche Schäden eine Konstruktion hat. Durch ständige Pflegeleistungen für den Bootspark von Ferieneinrichtungen und Schulen hat Herr Albrecht eine gute Anschauung davon, wie Boote den harten Dienst der sehr häufigen Benutzung durch immer wieder andere Besatzungen vertragen. Das sind harte Tests. Auch die Faltboote des Jugenderholungszentrums Scharmützelsee werden von Albrechts ständig gewartet.

Wie lange halten Faltboote?

Ein Faltboot, das durch eine ständige Mannschaft regelmäßig genutzt und ordnungsgemäß gewartet wird, bleibt mindestens sechs Jahre fit. Dann sind gewöhnlich Reparaturen fällig. Muß bei einem Zweier ein neues Oberverdeck angenäht werden, so ist mit etwa 200 M Kosten zu rechnen. Im Durchschnitt belaufen sich Generalreparaturen auf 225,– M.
Eine neue Zweier-Bootshaut kostet 241,– M, mit Oberverdeck 310,– M. Manchmal stehen im Servicebetrieb auch gebrauchte Häute mit Preisnachlaß zur Verfügung.
Die meisten Kunden schicken ihre Boote mit der Bahn im Packsack nach Senzig. Zuständig ist die Werkstatt für die Hauptstadt, sowie die Bezirke Rostock, Schwerin, Neubrandenburg, Cottbus, Potsdam und Frankfurt. Es werden aber auch Aufträge aus anderen Bezirken angenommen. Groß ist die Zahl der Dank- und Anerkennungsschreiben von Faltbootsportlern; Ferienheime und Betriebssportgemeinschaften loben die prompte und hilfsbereite Arbeit der Firma Albrecht.

Faltboote, die zehn, zwölf Jahre regelmäßigen Dienst hinter sich haben, sind nicht selten. Insgesamt wird der Bestand an Faltbooten in der DDR auf etwa 20 000 Stück geschätzt. Wer gehört mit einem neuen Boot demnächst dazu?

Text und Fotos: Lutz Rackow

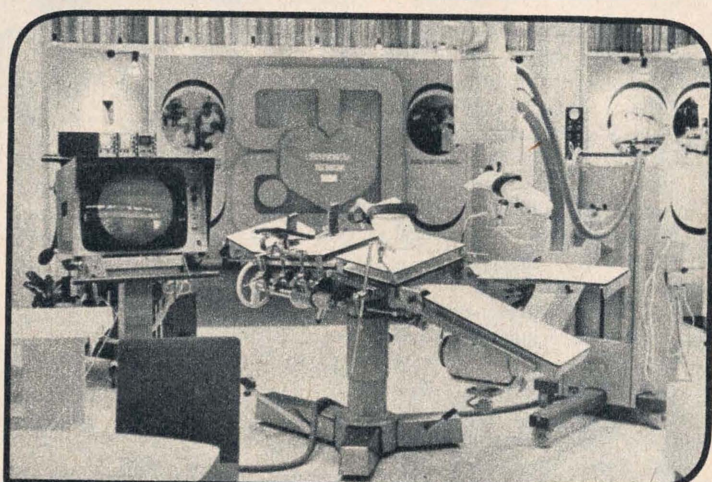
Ein Herz, das nicht versagt

Medizintechnik im Mittelpunkt der XX. Technischen Messe in Brno



Was kann man tun, wenn das Herz eines Menschen nicht mehr mitmacht? Auf der internationalen Konferenz in Brno wurde diese Frage diskutiert. Die Fachleute dort waren sich eigentlich einig, daß für den Ersatz des Herzens die Verwendung eines technischen Kreislauf-Pulsators der beste Weg sei. Denn der Mensch hat zwar zwei Nieren, aber nur ein Herz, so daß eine Versorgung der sehr großen Zahl in Frage kommender Herz-Tod-Bedrohter durch eventuelle Spender von vornherein ausgeschlossen und im Einzelfall auch humanitär bedenklich ist – die Frage, ob der „freiwillige" Spender nicht selbst hätte weiterleben können, stellt für den Arzt eine schwere Belastung seines Gewissens dar. Ein künstliches Herz aus weißer Plastmasse, das mit Kammern und Vorkammern gerade noch sein natürliches Vorbild erkennen ließ, stellte Professor Kolff aus den USA auf der Konferenz vor. Er zitierte dabei die Worte einer jungen Mutter: „Ich weiß, daß in einigen Tagen mein Herz endgültig versagt. Geben Sie mir Ihr künstliches Herz, damit ich noch wenigstens erleben kann, wie meine Kinder zur Schule kommen..."

Es wird aber noch geraume Zeit vergehen, bis ein Plastherz seine Arbeit für den Menschen verrichten kann. Über die dabei noch zu bewältigenden großen Probleme und über viele Erfahrungen bei ihrer Lösung berichtete auf dem Symposium in Brno Prof. Schumakow aus der UdSSR:



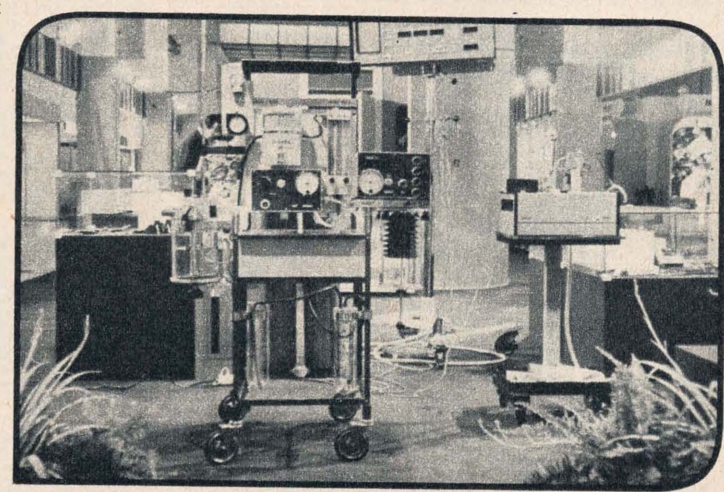


Abb. oben Sowjetischer Operationstisch mit Röntgenkamera und Bildwandler: die Anlage erlaubt ein sehr genaues optisches Verfolgen des betreffenden chirurgischen Eingriffs unter Vergrößerung des entsprechenden Ausschnitts aus dem Operationsfeld.

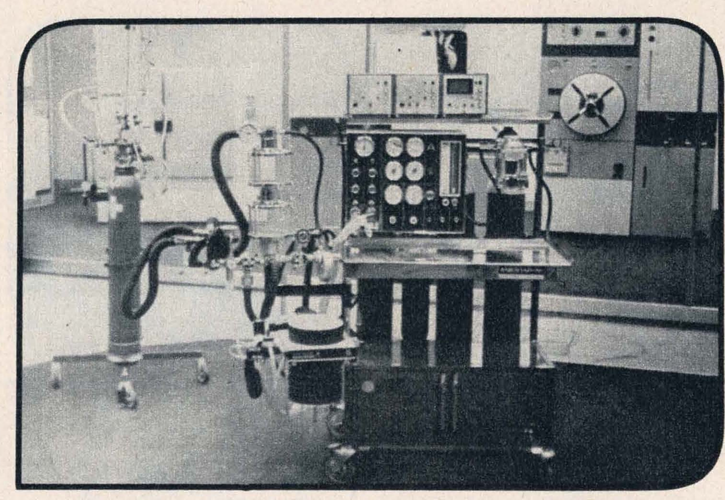
Abb. unten Beatmungsanlage aus der ČSSR: zur speziellen Behandlung von Frühgeburten und Säuglingen

über Erkenntnisse bei der Programmierung der Steuerung eines künstlichen Herzens und deren Anpassung an die vielfach wechselnden Bedingungen, Schritte zur Entwicklung der für den Menschen günstigen Konstruktion und Untersuchungen für die geeignetsten Werkstoffe – diese auch in Zusammenarbeit mit der ČSSR, wobei die Tendenz zu einer wenigstens teilweisen Verwendung von Polyurethanen geht.

Die Verwendung von Plasten in der Medizin ist, wie die Ausstellung zeigte, nicht nur Zukunft wie beim künstlichen Herzen, sondern tägliche Gegenwart: unzähligen Patienten aus der Erfahrung am eigenen Leibe bekannt, um nicht zu sagen – im eigenen Munde; denn manch einer hat eben statt Gold- Plastezähne ...

Es war erklärtes Ziel vieler Aussteller der sozialistischen Länder, die medizin-technische Ausstattung „an der Basis", für Kreiskrankenhäuser, Polikliniken und Ambulatorien, verbessern zu helfen – dazu beizutragen, mit gleichem Kraft- und Zeitaufwand mehr Patienten und diese besser betreuen und untersuchen zu können. So bot „Medocor" aus Budapest ein automatisches Blutdruck-Meßgerät an: es verkürzt die Meßzeit erheblich, erspart dem Arzt das ermüdende „Pumpen" mit dem bekannten Handapparat und gestattet auch automatische Wiederholungs-Meßperioden. Das VEB Transformatoren- und Röntgenwerk „Hermann Matern" aus Dresden hat ein sehr kompaktes Reizstromgerät entwickelt: es eignet sich sowohl zur Behandlung von schlaffen Lähmungen peripherer Durchblutungsstörungen als auch zu schnellen und dabei sehr exakten Routineuntersuchungen durch rasche Umschaltmöglichkeiten in verschiedene Meßbereiche und Impulsvarianten.

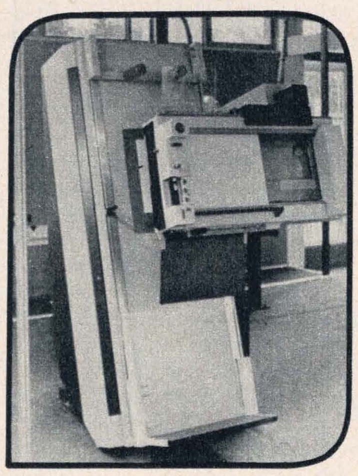
Bei diesen und vielen anderen Geräten zeigt sich die wachsende Bedeutung der Elektronik; Geschwindigkeit und Präzision, relativ einfache und fehlerlose



Bedienung und leichte Transportierbarkeit und Unterbringungsmöglichkeit der Geräte werden von ihrer Entwicklung bestimmt. Solche Vorzüge bot beispielsweise der tragbare batteriebetriebene Defibrilator BPD 12 des Chirana-Betriebes Stara Tura zur Behandlung bösartiger Arhythmie des Herzens, wie sie etwa nach Starkstrom-Unfällen auftreten können.

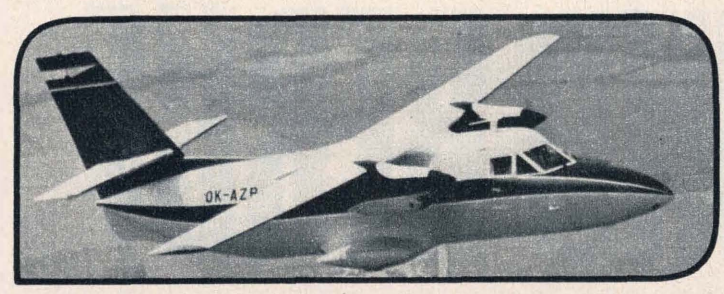
Einem sehr dringenden Bedarf kam das beim VEB Medizin- und Labortechnik Leipzig entwickelte Beatmungssystem „medivent" nach: es ermöglicht die Durchführung sämtlicher gegenwärtig bekannter und in der Praxis angewendeter Beatmungsarten, wahlweise als kontrollierte oder assistierte Kurz- oder Langzeitbeatmung mit oder ohne programmierte vertiefte Atemzüge, Seufzer.

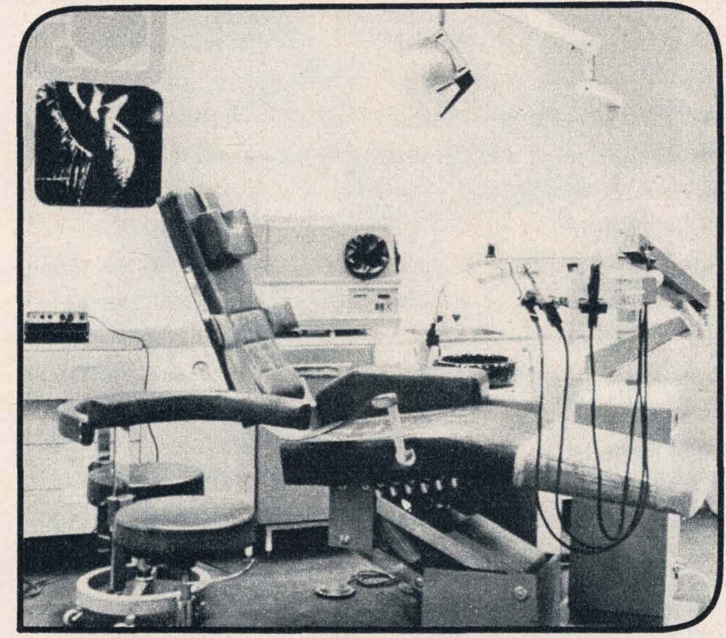
Gedanken über die Psyche des Patienten und über die Einwirkung der medizin-technischen Apparatur machte sich das Dresdner Transformatoren- und Röntgenwerk. Bei einer neuen Generation von Röntgen-Tischgeräten soll durch Änderungen an den Strahlungseinheiten und ihren Abschirmungen sowie an der Bedienungstechnik in Zukunft erreicht werden, daß der Patient sich nicht mehr eine bestimmte Zeit allein unter der Technik befindet, die auf manchen eben



noch etwas bedrückend wirkt; das Bedienungspersonal muß außerdem nicht mehr zwischen dem Patienten und dem Schaltraum hin- und herlaufen. Gegenwärtiges Spitzenerzeugnis des Betriebes sind der Diagnostik-Sechsspul-Röntgengenerator D 701 und das Röntgen-Untersuchungsgerät DG 10. Die hier erreichten technischen Verbesserungen zielen auf Bedienfreundlichkeit – u. a. durch Servoantriebe –, auf hohe Dauerleistung und Leistungsvariabilität – beispielsweise mit unverzüglichem Umschalten von Durchleuchtung (10 mA) auf Aufnahme (400 mA) ohne lange Aufheizzeiten der Röhre.

Weitere Spitzenleistungen der Medizintechnik sozialistischer





1 „Anestar N 7“ von Chirana, ČSSR: weitgehend automatisiertes Gerät zur Narkose und Narkoseüberwachung

2 DG 10 vom Transformatoren- und Röntgenwerk Dresden: zur Röntgendiagnostik des Magen-Darmkanals. Servo-Antriebe ermöglichen eine gute Bedienbarkeit bei der Lageveränderung des Patienten, die Konstruktion der Strahlungseinheit ein schnelles Umschalten von Beobachten auf Aufnahme.

3 Das Sanitätsflugzeug L 410 M Turbolet aus der ČSSR: kann außer dem behandelnden Arzt 6 Schwer- und 5 leichter Verletzte transportieren. Reisegeschwindigkeit: 635 km/h; Aktionsradius 1000 km.

4 Stomatologische Einheit vom Typ 667 des medizintechnischen Kombinates Chirana, ČSSR: infolge verbesserter Technik lassen sich die Behandlungs- und damit auch Wartezeiten verkürzen.

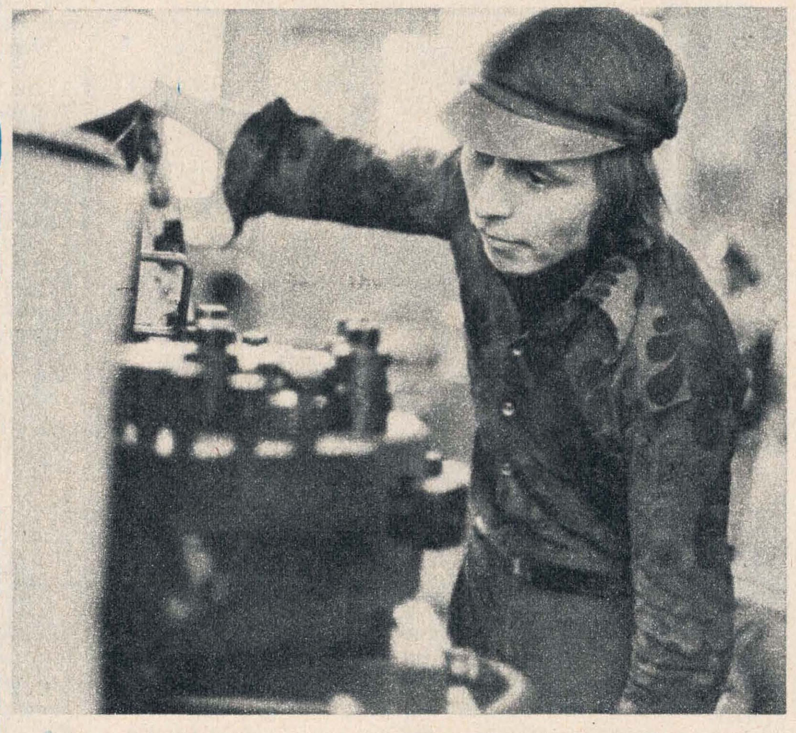
Fotos: Krüger (5); Werkfoto

Länder wurden gerade auch auf den Schwerpunktgebieten Anästhesie und Intensivtherapie gezeigt. Das unbemerkte Eintreten katastrophaler Situationen nach schweren Operationen (wie Atem- oder Herzstillstand, Nachblutungen) ist bei Einsatz des Patientenüberwachungsgerätes 1 T von Chirana oder des Biomonitors von RFT praktisch ausgeschlossen. Der Biomonitor hat wahlweise 3 oder 6 Eingänge, es werden also bis zu 6 verschiedene physische Funktionen des Patienten erfaßt, kontrolliert und ausgewertet. Die Geräte lösen in bedrohlichen Situationen nicht nur selbständig Alarm aus, sondern liefern auch sofort eine Aufzeichnung der Zuspitzungsphase. Die Anästhesiegeräte „Anästhesar N 7" aus der ČSSR entsprachen, ebenso wie das schon erwähnte System „medivent" aus der DDR, der Verwirklichung des Grundsatzes, daß es zwar Operationen unterschiedlichen Grades gibt, aber keine schwere oder leichte Narkose – jede Narkose muß durch äußerste Präzision von Einwirkung, Kontrolle und Unterstützung der Lebensfunktionen das gerade unbedingt notwendige Minimum an Narkotisierung und ein Maximum an Aufrechterhaltung der körpereigenen Regulierungsmechanismen erreichen.

Gerade auf diesem Gebiet ergänzen sich, wie das Ausstellungsprogramm in Brno zeigte, die Herstellerfirmen der sozialistischen Länder. Einzelne Spitzenerzeugnisse werden aufeinander abgestimmt und im Austausch der Erfahrungen weiterentwickelt, zu einer neuen, höheren Qualität von Gerätekomplexen vereint, als Ergebnisse der medizinischen Vereinigung im RGW, „Unimed", präsentiert. In der Halle mit diesen Exponaten hörte man ständig das Schlagen eines rastlosen Herzens. Man gewann unwillkürlich die Überzeugung, daß unermüdliche gemeinsame Arbeit weitere Formen der Krankheit und des Todes bannen kann – eine Arbeit von umfassender, dem Wesen heutiger Medizintechnik entsprechender Komplexität, integrativ zwischen Medizinern und Technikern, zwischen Ländern gleicher humanistischer Entwicklungsziele.

Ernst-Albert Krüger

ZWISCHEN SCHULE UND BERUF



Bleibende persönliche Erinnerungen an die Lehrzeit – dem kürzesten in sich geschlossenen Zeitabschnitt vorm endgültigen Erwachsensein – haben diejenigen, die sie bereits hinter sich haben. Besondere Erwartungen tragen die Schüler in sich, die kurz davor stehen.
Was aber meinen diejenigen, die mitten in der Berufsausbildung sind? Um das zu erfahren, sahen wir uns in der Betriebsberufsschule „Maxim Gorki" des Schwermaschinenbaukombinates „Karl Liebknecht", SKL, um. Es ist der zweitgrößte Schwermaschinenbaubetrieb der DDR und einer der größten und international bedeutendsten Produzenten von Dieselmotoren für die unterschiedlichsten Einsatzbereiche, Chemieanlagen und deren Ausrüstungen. Über 80 Prozent der Produktion werden in über 40 Länder exportiert, den Hauptanteil haben die Dieselmotoren.
Damit die Qualität der Erzeugnisse beibehalten und noch verbessert werden kann, muß auch dieses Kombinat Facharbeiter von morgen, künftige Meister und Ingenieure ausbilden und in die Gemeinschaft des SKL nahtlos aufnehmen.

Erfüllung des Berufswunsches
Vor dem Empfang des ersten Facharbeiterlohnes, vor der ersten Einstandslage, auf die sich die zukünftigen Kollegen nach wie vor freuen, steht die Berufsausbildung – davor jedoch die Berufswahl. Die Betriebsberufsschule „Maxim Gorki" des SKL bemüht sich aktiv, Abgänger der Polytechnischen Oberschulen für technische Berufe zu interessieren. Mitarbeiter der Abteilung polytechnische Ausbildung gehen direkt in die Schulen und gewinnen dort ihre zukünftigen Lehrlinge. Im Rahmen des überbezirklichen Ausgleichs wirbt die BBS auch Lehrlinge im Bezirk Schwerin.

Wer sich einmal einen teilweise geöffneten Dieselmotor ansieht, wird an ihm Guß-, Norm-, viele rotationssymmetrische, prismatische und andere Fertigteile erkennen. Um so einen Motor herzustellen, müssen zum größten Teil zerspanende Arbeiten, vor allem für die Gehäuseteile Gießereiarbeiten und eine große Anzahl von Transport- und Montagearbeiten ausgeführt werden. Daran ist zu erkennen, welche Berufe Ausbildungsschwerpunkte in der BBS „Maxim Gorki" sind: Zerspanungsfacharbeiter, Facharbeiter für Gießereitechnik, Maschinen- und Anlagenmonteure und Facharbeiter für Umschlagprozesse und Lagerwirtschaft.

Nicht immer aber entspricht der ergriffene Beruf der Vorstellung vom Traumberuf. So ging es auch Jörg, Bernd und Wilfried, drei von den insgesamt 840 Lehrlingen des Kombinates. Jörg Fischer, zum Zeitpunkt unseres Gespräches im 2. Lehrjahr, wollte ursprünglich Kraftfahrer werden.

Als es dann damit doch nicht klappte, war zuerst die Nähe des Betriebes zur Wohnung ausschlaggebend für seine Entscheidung, Zerspanungsfacharbeiter zu werden. Diesen Entschluß hat er noch nie bereut, und auch diejenigen seiner Freunde, die im Zerspanungsfacharbeiter nichts Attraktives sahen und Jörg etwas verächtlich „Popeldreher" nannten, erkennen jetzt seine Leistungen an. Er erreichte einen guten Leistungsstand und erhielt unter anderem eine Prämie für gute Ergebnisse in der vormilitärischen Ausbildung. Es gefällt ihm gar nicht, wenn sich andere abfällig über seinen Beruf äußern, denn: „von seiner Arbeit hängt schließlich die Arbeit aller Monteure ab".
Aus dem Kreis Osterburg kam Bernd Nestler nach Magdeburg. Er wird Zerspanungsfacharbeiter statt Elektriker, aber auch er fand Gefallen an dem Beruf und weist ebenfalls gute Leistungen auf. Wenn dieses Heft erscheint, haben Jörg und Bernd auf Grund ihrer guten Leistungen bereits vorzeitig ausgelernt.
Ihre Zukunftspläne stehen schon fest: Bernd möchte mindestens bis Mitte der achtziger Jahre als Facharbeiter im SKL tätig sein, und Jörg hat vor, nach der Armeezeit ein Studium aufzunehmen.
Im 1. Lehrjahr ist Wilfried Schläppi. Er ist einer von denen, die aus dem Bezirk Schwerin nach Magdeburg kamen. Ursprünglich wollte er Kfz-Mechaniker werden, aber seine guten Leistungen, die er bereits in der Grundausbildung erzielte, zeugen von Interesse und Engagement auch für den Beruf des Zerspanungsfacharbeiters.

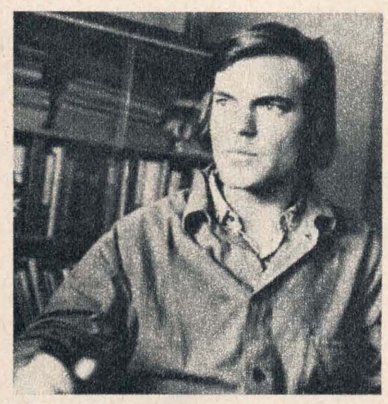






Abb. links oben Jörg an der numerisch gesteuerten Futterteildrehmaschine DF 2002 NC
Mit uns im Gespräch:
Abb. links Jörg Fischer
Abb. Mitte Wilfried Schläppi
Abb. oben Bernd Nestler

In der Grundausbildung
Die Lehrwerkstatt für die künftigen Zerspaner unterscheidet sich kaum von einer „normalen" Werkstatt. Moderne Maschinen stehen den Lehrlingen zur Verfügung, welche sich in der Grundausbildung befinden. Die Technische Hochschule „Otto von Guericke" Magdeburg übergab der BBS des SKL die numerisch gesteuerte Futterteildrehmaschine DF 200 NC. Damit wurde es möglich, die Lehrlinge auch schon in der Grundausbildung mit einer numerisch gesteuerten Maschine vertraut zu machen.

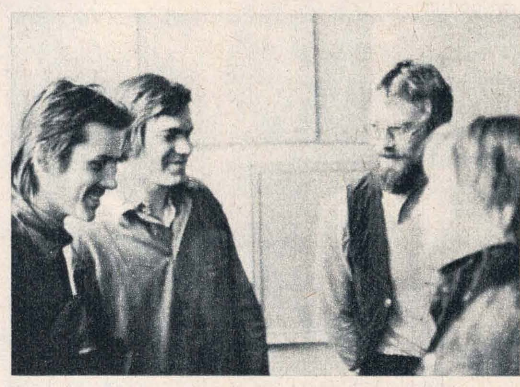
Die Grundausbildung bietet den Lehrlingen die Möglichkeit, viele Maschinen kennenzulernen und an ihnen genügende Sicherheit zu gewinnen. Das Abwechslungsreiche in dieser ersten Hälfte der Lehre gefällt Wilfried; und Jörg und Bernd, die bereits in verschiedenen Betriebsabteilungen arbeiten, bedauerten anfangs ein bißchen, daß sie nicht alles Gelernte auch gleich anwenden können, denn jetzt arbeiten sie „nur" an speziellen Maschinen.

Das letzte Lehrjahr
In das letzte Lehrjahr gehen die Lehrlinge mit besonderen Erwartungen: Sie arbeiten mit Facharbeitern zusammen und lernen oft schon ihren späteren Arbeitplatz kennen. Angst vor der Bewährung vor kritischen Facharbeiteraugen hatten Bernd und Jörg nicht, ihre mit guten Ergebnissen abgeschlossene fundierte Grundausbildung gab ihnen genügend Sicherheit.

Die Arbeit in der Praxis erschien Jörg und Bernd zunächst monoton gegenüber der Grundausbildung. Tagelang die gleichen Werkstücke herzustellen, wie es Bernd Nestler tun mußte, war zunächst langweilig. Aber in der Produktion ist die Fertigung großer Stückzahlen oft Notwendigkeit, und Bernd merkte selbst, wie jeder Handgriff immer besser saß.

Auch das Arbeiten vorwiegend an der gleichen Maschine erkannten sie bald als Vorteil. „Wenn man die Maschine erst richtig kennt, läuft die Arbeit fast von selbst." So ist jetzt die Meinung von Jörg. Er hat nicht nur schon die Maschine im Griff, sondern auch ein bestimmtes Werkstoffgefühl entwickelt. Bernd steht schon an der Maschine, an der er als Facharbeiter stehen wird und die er von einem Kollegen übernommen hatte, der Rentner wurde. Er arbeitet auch an einer Neuerung mit, die seine Brigade verwirklichen will und die eine zeitsparende Veränderung der Arbeitstechnologie zum Ziel hat.

Problemlos lief das zweite Lehrjahr trotzdem nicht ab. Lehrobermeister Bernd Wolf erinnert sich zum Beispiel, wie Jörg und einige andere zu ihm kamen und für eine Arbeit, deren Ausführung mehr Zeit braucht als die der anderen, einen milderen Bewertungsmaßstab für den Berufswettbewerb haben wollten. Sie waren darauf gekommen durch den Vergleich ihrer Leistungen untereinander, der sich auch auf vorgegebene Toleranzen der Werkstücke und technische Ausstattung der einzelnen Maschinen erstreckte. Da wurde diskutiert, da mußte die Bedeutung der wissenschaftlich begründeten Arbeitsnormen erläu-





1 Im Gespräch mit Lehrobermeister Wolf
2 Jörg und Bernd bereiten den nächsten Arbeitsgang vor.
3 Eines der neuesten Hauptprodukte des SKL: der Schiffsdieselmotor 6 VD 48/42
4 Der Dieselmotor 6 CN 21/21 hat eine Leistung von 552 kW (750 PS).
Entwickelt wurde er in der Sowjetunion, im Maschinenbauwerk „F. E. Dzershinskij" in Balakowo. Im Rahmen der sozialistischen ökonomischen Integration wird er auch im Stammwerk des SKL produziert und als Jugendobjekt übernommen.
5 Das neue Internat, in dem ab September 160 Lehrlinge wohnen werden.
Fotos: Sielaff (7); Werkfoto (2)

tert werden. Jörg zeigte dann auch bei der komplizierteren Arbeit so gute Leistungen, wie man von ihm gewohnt war.

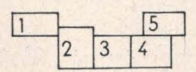
Berufswettbewerb
Der sozialistische Berufswettbewerb hat, so wie überall, auch in den Lehrlingskollektiven der BBS „Maxim Gorki" seine besondere Bedeutung. Gilt es doch hier nicht nur, die eigene Fähigkeit und Leistungsbereitschaft unter Beweis zu stellen, sondern auch die Leistungskraft eines Kollektivs.
Einen festen Platz im Berufswettbewerb haben die MMM- und die Jugendneuererbewegung. Ein Kollektiv des 1. Lehrjahres zum Beispiel, das aus acht Lehrlingen und zwei Lehrmeistern gebildet wurde, erarbeitete gemeinsam das MMM-Exponat „Reitstockschnellantrieb mit Revolverkopf". Mit diesem Exponat werden Bohrarbeiten auf einer Drehmaschine rationalisiert.

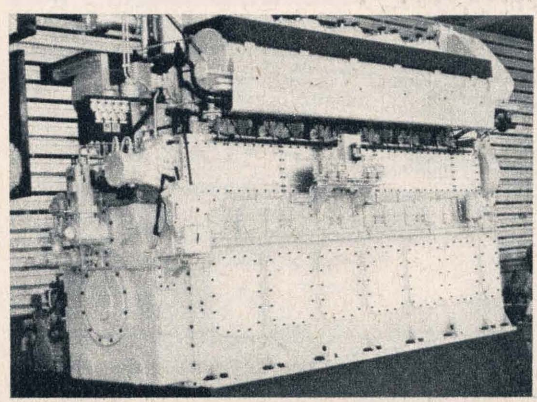
Bei einem herkömmlichen Drehvorgang ist der rotationssymmetrische Rohling zwischen zwei Spitzen der Drehmaschine eingespannt. Beim Bohren mit einer Drehmaschine wird statt der einen Spitze, die sonst am Reitstock angeordnet ist, ein Bohrer eingespannt. Bei diesem MMM-Exponat wird nicht nur ein Bohrer direkt in den Reitstock eingespannt, sondern ein Revolverkopf, der vier Werkzeuge (Bohrer) aufnehmen kann. Die Werkzeuge können jetzt in beliebiger Reihenfolge genutzt werden. Das bedeutet, daß Zeit zum Einspannen der Werkzeuge gespart wird. Die Pinole, die ein kreiszylindrisches Maschinenteil des Reitstocks ist, wurde von Wilfried Schläppi gedreht.

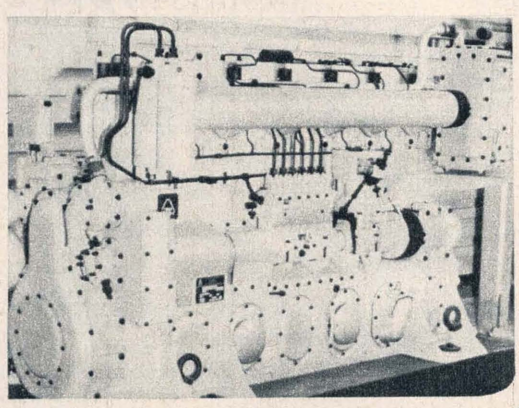
Was noch dazugehört
Berufsausbildung besteht nicht nur aus Lernen und Arbeiten. Für Bernd und Wilfried gehört unter anderem das Internat dazu. Mehr oder weniger neugierig kamen sie vor einem Jahr bzw. vor zwei Jahren dorthin. Die Wohnheimsituation im SKL war nicht die beste: vier Internate gab es, in verschiedenen Teilen der Stadt gelegen, Altbausubstanz, zum Teil alte Villen, von denen eine im vergangenen Winter gelitten hat. Im September aber werden 160 Lehrlinge in ein neues Internat ziehen, das in der Nähe des Betriebes gebaut wurde. Und die Freizeit? „Natürlich kann man sich im Heim auch langweilen", kommentiert Wilfried, „aber wer das tut, ist selbst schuld." Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Freizeitgestaltung, zumeist kultureller und sportlicher Art. Sport macht auch einen großen Teil der Freizeit von Jörg aus, der in die FDJ-Leitung seiner Klasse als Verantwortlicher für Kultur und Sport gewählt wurde. Darin geht er auf, denn der sportliche Unterricht ist für ihn längst nicht ausreichend. Sein besonderes Hobby ist Radball.
Drei Lehrlinge gaben uns einen kurzen Einblick in die Zeit, in der sie sich vom Schüler zum Facharbeiter entwickeln. Ihnen und allen anderen, die sich gegenwärtig in der Berufsausbildung befinden oder sie gerade abgeschlossen haben, wünschen wir viel Erfolg in ihrem Beruf!

P. Springfeld/R. Sielaff









Wie funktioniert

??????????????????????????????????????

Sensorbedienung

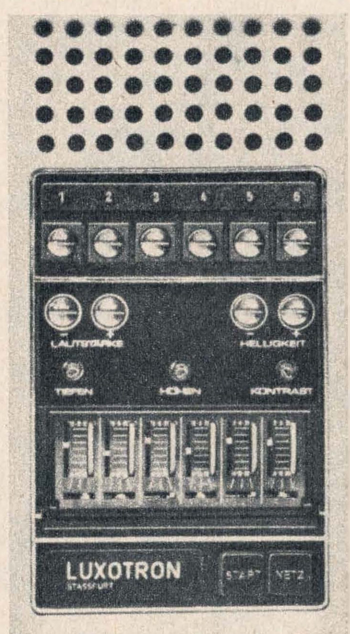
Der zunehmende Ersatz mechanischer Funktionen durch elektronische Lösungen ist ein markanter Entwicklungstrend der Elektrotechnik und Elektronik und ihrer Anwendungsgebiete in den verschiedensten Wirtschaftszweigen. Dabei geht es nicht um elegantere Lösungen, sondern um neue und höhere Gebrauchswerte und Einsatzgebiete.

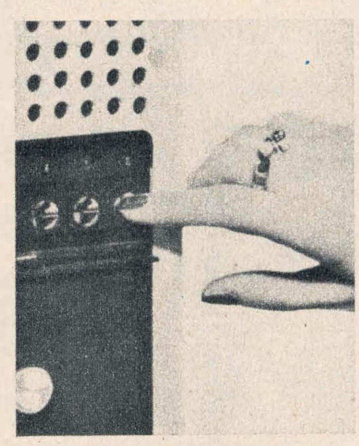
So wurden zum Beispiel in den Fernsehgeräten in den letzten Jahren konventionelle, mechanische Abstimmittel auf induktiver oder kapazitiver Basis weitgehend durch sogenannte Senderschnellwahlaggregate abgelöst, die es erlauben, einmal eingestellte Sender zu speichern und dann durch einfache Drucktastenbetätigung ohne erneute Abstimmung immer wieder zu wählen. Diese Gebrauchswertverbesserung war möglich durch die Entwicklung spezieller Halbleiterbauelemente, insbesondere von Kapazitäts- und Schaltdioden.

Eine weitere „Elektronisierung" des Bedienkomplexes von Fernsehgeräten wurde mit den sogenannten Sensortasten erreicht, auch Berührungstasten oder Berührungselektronik genannt, die inzwischen auch bei anderen heimelektronischen Geräten, wie Rundfunkempfängern und Plattenspielern zu finden sind.

Was sind und wie funktionieren diese Sensoren?

Wie schon die Bezeichnung zum Ausdruck bringt, muß zum Schalten bei diesen Elementen keine mechanische Kraft mehr aufgebracht werden, sondern es genügt eine leichte Berührung. Die Bedienelemente haben die Form kleiner kreisförmiger Fühlerflächen, die aus zwei gegeneinander isolierten, leitenden Halbschalen bestehen. Auch andere Ausführungen sind möglich, wie konzentrisch angeordnete ringförmige oder lineare, stäbchenförmige Elektroden. Zum Auslösen eines Schaltvorganges muß ein galvanischer Kontakt zwischen beiden hergestellt werden, was beim Berühren mit der Fingerspitze durch den Hautwiderstand erfolgt. Der Finger überbrückt dabei die Isolierbahn zwischen den Elektroden elektrisch, was natürlich völlig ungefährlich für den Bedienenden ist. Beim Betätigen solcher Sensoren wird keinerlei mechanische Reaktion des Elementes fühlbar, ebenso fehlt jegliches Schaltgeräusch. Für den Benutzer erfordert das eine gewisse Umgewöhnung, da die bekannte und gewohnte „Rückmeldung" des erfolgten Schaltens fehlt.





Sensorbedienung am Fernsehgerät „Luxotron 116" (VEB Fernsehgerätewerk Staßfurt)
Foto: Müller

Diese Sensoren sind allerdings nur der sichtbare äußere Teil des Gesamtkomplexes der Berührungselektronik. Hinter ihm verbirgt sich eine umfangreiche und komplizierte Elektronik, die einen erheblichen Aufwand an Dioden, Transistoren, integrierten Schaltkreisen und anderen Bauelementen erfordert. Bei der Berührung einer Sensortaste löst man über den dadurch hergestellten elektrischen Kontakt ein Signal aus, das im elektronischen Komplex mit Logikfunktionen in einen Funktionsablauf umgesetzt wird. Das ergibt dann dieselben Wirkungen, wie manuell und mechanisch getätigte Einstell- und Umschaltprozesse.

Sensoren sind prinzipiell für alle Schaltfunktionen einsetzbar, die heute an heimelektronischen Geräten vertreten sind. Ihr Hauptvorteil ist der Wegfall verschleißender mechanischer Elemente. Neben dem Gebrauchswertfortschritt durch verbesserten Bedienkomfort bedeutet das vor allem: Höhere Zuverlässigkeit und Lebensdauer.

Dieter Mann

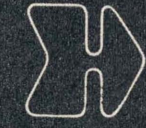


Nach der Opto- nun die Akustoelektronik

Rutil, eingeschlossen in Bergkristall – eine Kostbarkeit für den Sammler, verunreinigter Quarz für den Techniker. Schwingquarze könnten aus diesem Stück kaum hergestellt werden. Schwingquarze sind speziell bearbeitete Quarze, die man unter dem Einfluß von hochfrequenten elektrischen Wechselfeldern zu Schwingungen anregen kann. Das ist eine Anwendung der Akustoelektronik, wie wir sie schon lange kennen. Doch unter Akustoelektronik versteht man heute weit mehr.

Während die Verbindung Elektronik–Licht in der Optoelektronik noch einleuchtend erscheint, ist eine Verbindung Elektronik–Akustik, also die Akustoelektronik, für viele erst einmal zweifelhaft. Die Ursache der Zweifel ist die unzulässige, aber früher übliche Einengung des Begriffes Akustik auf Schallwellen, die in dem vom Menschen hörbaren Wellenlängenbereich liegen. Tatsächlich handelt es sich aber um sehr hohe Frequenzen, die bis ins Gigahertz-Gebiet reichen (1 GHz $= 10^9$ Hz).

Der Unterschied zwischen den bekannten elektro-magnetischen Wellen, die ja in der Elektronik dominieren, und den akustischen Wellen liegt im Ausbreitungsmechanismus. Akustische Wellen sind an ein Ausbreitungsmedium, an Materie, gebunden; elektromagnetische Wellen dagegen



können sich auch im leeren Raum (Weltall) ausbreiten. Die Akustoelektronik könnte man demzufolge als Teilgebiet der Elektronik auffassen, das sich mit den Wechselbeziehungen zwischen elektrischen und akustischen Vorgängen beschäftigt. Dabei sind besonders die akustischen Wellen in und auf Festkörpern interessant.
Beobachtet man einmal bewußt die Wirkungen eines ins Wasser geworfenen Steines oder auch eines auftreffenden Wassertropfens auf die Wasseroberfläche, dann bemerkt man einen konzentrischen Wellenzug, der sich mit langsamer Geschwindigkeit ausgehend von der Einschlagstelle ausbreitet.
Die Physik lehrt, daß dabei jedes Materieteilchen an seinem Ort bleibt und um seine Ruhelage schwingt. Von dieser Schwingung sind nur die Teilchen an der Oberfläche betroffen, deshalb wird dieser Wellenzug als Oberflächenwelle bezeichnet. Wegen der geringen Eindringtiefe lassen sich Oberflächenwellen auch in Festkörpern erzeugen.
Von den Oberflächenwellen sind die Volumenwellen zu unterscheiden. Sie breiten sich, wie der Name schon sagt, im ganzen Volumen eines Festkörpers aus. Beide Wellenarten wendet die Akustoelektronik an.

PIEZOELEKTRISCHER EFFEKT

Eigentlich ist die Akustoelektronik gar nicht so neu. Insbesondere Volumenwellen werden seit langem ausgenutzt. Beispiele sind die Stabilisierung einer Frequenz durch einen Quarz oder die Umwandlung der mechanischen Auslenkung in elektrische Energie beim Kristalltonabnehmer sowie Piezozünder, der hohe elektrische Spannungen erzeugt. Dabei wird der piezoelektrische Effekt oder seine Umkehr ausgenutzt. Er beschreibt den Zusammenhang zwischen der mechanischen Deformation eines Kristalls und den dabei auftretenden elektrischen Ladungen oder die Umkehrung (Elektrostriktion).
Der piezoelektrische Effekt und seine Umkehrung bilden die Grundlage der Akustoelektronik. In Analogie zur Optoelektronik befaßt sie sich erstens mit der Umwandlung elektrischer Signale in akustische. Dazu wird das Kristallgefüge fester Körper (z. B. Schwingquarz) mit Hilfe des piezoelektrischen Effektes in Schwingungen versetzt. Zweitens befaßt sich die Akustoelektronik mit der Weiterleitung dieser Signale als Oberflächenschallwellen oder als Volumenwellen; drittens mit der Rückwandlung der akustischen Signale in elektrische, wozu man die Elektrostriktion nutzt.

Oberflächenschallwellen lassen sich zum Beispiel an der Oberfläche eines piezoelektrischen Kristalls durch elektrische Wechselfelder erzeugen. Sie breiten sich nur in einer sehr dünnen Oberflächenschicht des Kristalls aus. Um die Oberflächenschallwelle durch Mikrohindernisse so wenig wie möglich zu verändern, sind ideal glatte Oberflächen notwendig. Die Wellen erzeugen eine elastische Verformung des Materials, und die dabei entstehende elektrische Spannung kann von der Oberfläche des Kristalls abgenommen werden. Die Wellen sind stets von elektromagnetischen Wellen begleitet, die ihrerseits mit beweglichen Ladungsträgern wechselwirken können. Hat das piezoelektrische Material gleichzeitig genügend bewegliche Ladungsträger (z. B. bei Halbleitern), so können diese durch ein zusätzliches elektrisches Feld so beschleunigt werden, daß sie sich schneller als die Oberflächenschallwellen bewegen und wieder Energie an diese abgeben, sie also verstärken.

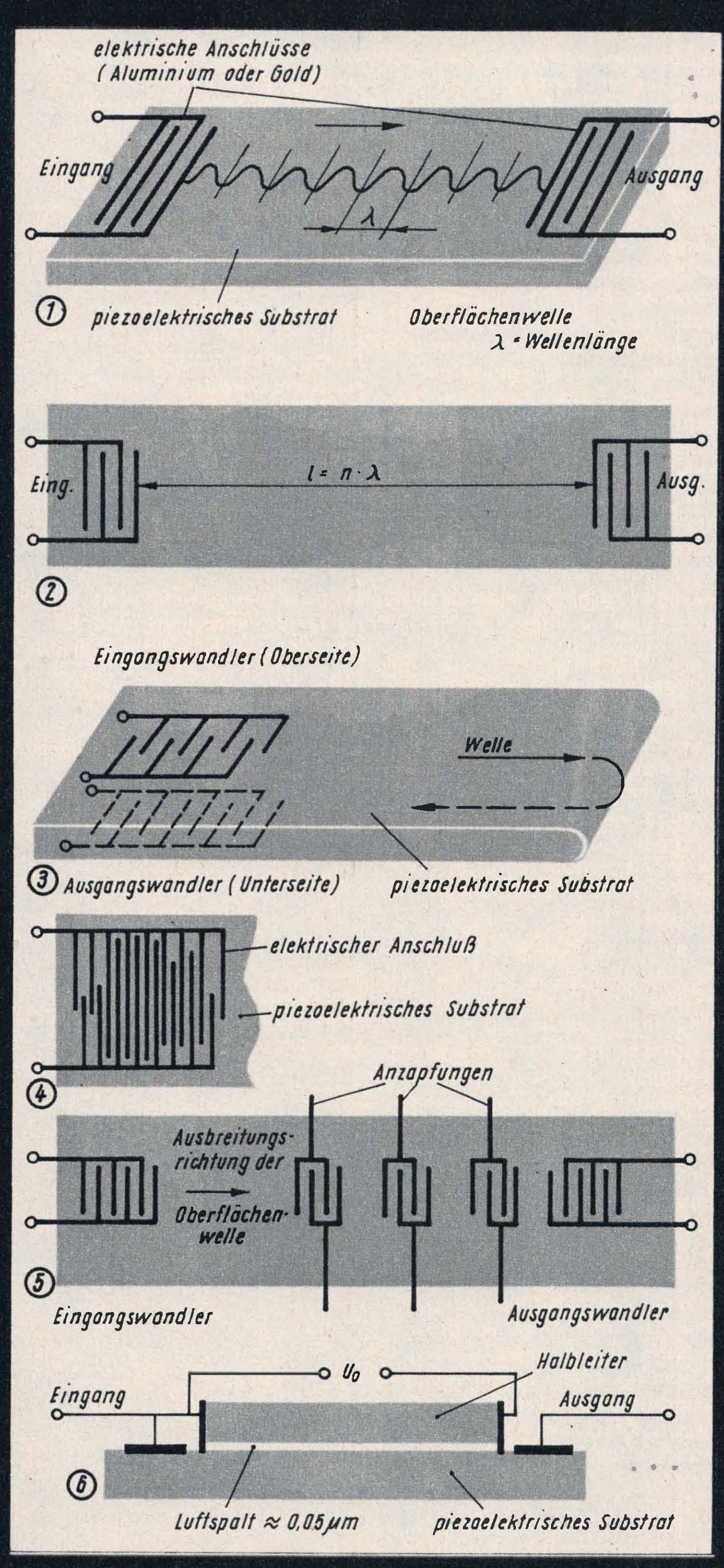
Interessant wird die Akustoelektronik heute durch die erreichte starke Verkleinerung der mechanischen Abmessungen, die durch neue und besser beherrschbare technologische Verfahren erzielt werden konnte. Das bietet die Möglichkeit der Zusammenschaltung, ja des gemeinsamen Aufbaus mit integrierten Schaltkreisen. Damit wird eine neue Qualität erreicht. Im Folgenden seien einige Anwendungsmöglichkeiten vorgestellt:

AOW-BAUELEMENT

Grundlage vieler Anwendungen ist ein akustisches Oberflächenwellen-Bauelement (AOW-Bauelement), dessen prinzipieller Aufbau in Abb. 1 dargestellt ist. Ein piezoelektrischer Grundkörper (Substrat) trägt zwei Wandler, die die Wandlung elektrisch-akustisch-elektrisch vornehmen. Als Wandler werden fingerartige Strukturen eingesetzt (Interdigitalwandler). Sie lassen sich durch Aufdampfen von Aluminium oder Gold (Schichtdicke 100 nm bis 300 nm) leicht herstellen, wenn man sie anschließend fotolithografisch nachbehandelt. Die Wellenlänge wird durch den Abstand der Finger bestimmt. Wegen der verwendeten hohen Frequenzen muß man die Abstände in der Größenordnung von 1 μm realisieren. Da die Oberflächenwellen in Festkörpern eine sehr kleine Amplitude haben (Größenordnung μm), kann die piezoelektrische Schicht sehr dünn sein. Das Substrat muß also nicht vollständig aus dem piezoelektrischen Material bestehen. Ein integrierter Schaltkreis kann deshalb die Wandler tragen und mit einer dünnen piezoelektrischen Schicht bedampft werden. In dieser Schicht pflanzen sich dann die akustischen Wellen fort.

VERZÖGERUNGSLEITUNG

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Wellen liegt wesentlich niedriger als die elektromagnetischer Wellen. Während letztere sich bekanntlich im Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten ($3 \cdot 10^8$ m/s), variiert die Ausbreitungsgeschwindigkeit akustischer Wellen je nach Material zwischen $1{,}5 \cdot 10^3$ m/s bis $12 \cdot 10^3$ m/s. Damit ergibt sich eine Verzögerung des Signals.



Eine Anwendung von AOW-Bauelementen als Verzögerungsleitung bietet sich geradezu an. Der Abstand zwischen Eingangs- und Ausgangswandler (Abb. 2) und die Ausbreitungsgeschwindigkeit ergeben die Verzögerungszeit. Praktisch sind Werte von etwa 100 µs erreicht worden. Nach diesem Prinzip arbeiten zum Beispiel die Verzögerungsleitungen in SECAM-Farbfernsehgeräten. Beim SECAM-Verfahren werden zwei Farbdifferenzsignale nacheinander übertragen. Grundlage des Verfahrens ist die Erkenntnis, daß sich die Farbinformation von Zeile zu Zeile des Bildes wenig verändert. Deshalb wird abwechselnd in jeder Zeile nur eines der Farbdifferenzsignale gesendet und für das andere das von der vorhergehenden Zeile im Empfänger gespeicherte (verzögerte) Signal übernommen. Auf der Empfängerseite wird also das Farbsignal einmal sofort und andererseits um eine Zeilendauer verzögert weiterverarbeitet.

AOW-FILTER

Einen ähnlichen Aufbau wie die AOW-Bauelemente haben akustoelektronische Filter. Die Filtercharakteristik wird unter

1 Aufbau eines akustischen Oberflächenwellen-Bauelementes (AOW-Bauelement)

2 Schematischer Aufbau eines AOW-Bauelementes als Verzögerungsleitung

3 Akustoelektronische Verzögerungsleitung, bei der zur Erreichung großer Verzögerungszeiten bei kleinem Raumbedarf die Welle an der Oberseite des Substrates eingekoppelt und an der Unterseite ausgekoppelt wird.

4 AOW-Filter: Durch die unterschiedliche Überlappung der Wandlerfinger erreicht man die Filtercharakteristik.

5 Optimalfilter (angepaßtes Filter)

6 Schema eines akustoelektronischen Verstärkers

anderem durch eine unterschiedliche Überlappung der Wandlerfinger erreicht (Abb. 4). Solche Filter haben eine hohe Selektivität (Trennschärfe) und sind im Vergleich mit herkömmlichen Filtern (Schwingkreise oder Hohlraumresonatoren) sehr klein. Außerdem lassen sie sich einfach herstellen. Mit akustischen Oberflächenwellen arbeitende Filter (AOW-Filter) wurden bereits für Filteraufgaben für Bild-ZF-Verstärker von Fernsehempfängern entwickelt und praktisch eingesetzt. Besonders vorteilhaft beim Einsatz derartiger Filter ist die Tatsache, daß der Abgleich während der Fertigung der Geräte entfällt und daß im Herstellungsprozeß die Toleranzen sehr genau eingehalten werden können.

OPTIMALFILTER

Ein anderer wichtiger Filtertyp ist das in der Radartechnik verwendete sogenannnte Optimalfilter (angepaßtes Filter). Es besteht im Prinzip aus einer Verzögerungsleitung, die zwischen Eingangs- und Ausgangswandler Anzapfungen aufweist (Abb. 5). Diese Anzapfungen sind zwischengeschaltete Interdigitalwandler, die einen Teil der akustischen Energie auskoppeln. Sie sind entsprechend einem für die Signalübertragung in der Radartechnik verwendeten Code miteinander verbunden. Auf diese Weise kann das Nutzsignal aus einem Störpegel herausgehoben werden.
Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist es möglich, einen Rundfunkempfänger in einer integrierten Schaltung herzustellen, allerdings ohne Selektionsmittel. Durch die Kombination mit akustoelektronischen Filtern bietet sich die Möglichkeit, Rundfunkempfänger „in einem Stück" herzustellen. Dazu sind aber noch Entwicklungsarbeiten erforderlich, die zum Beispiel das Problem der Abstimmung auf den gewünschten Sender lösen.

OSZILLATOR

Führt man einen Teil der Ausgangsenergie auf den Eingangswandler zurück, erregen sich Schwingungen. Die Anordnung wirkt als Oszillator. Durch die Verwendung eines mechanischen Schwingers werden dabei die Güten von Schwingquarzschaltungen erreicht. Besonders vorteilig ist hier die Möglichkeit, auch hohe Frequenzen (bis 1 GHz) mit guter Genauigkeit zu erzeugen. Heute verwendet man dazu noch Oberwellenquarze und Vervielfacherschaltungen. Der Aufwand ist höher, die Gesamtgüte meist niedriger.

VERSTÄRKER FÜR 10^9 Hz

Die schon erwähnte relativ niedrige Ausbreitungsgeschwindigkeit akustischer Wellen kann für eine Verstärkung ausgenutzt werden. Auch dieses Prinzip ist bekannt und wird zum Beispiel in Wanderfeldröhren (JU + TE, Heft 4/1979, S. 285ff) angewendet.

In einem akustoelektronischen Verstärker (Abb. 6 stellt das Prinzip dar) breiten sich eine Raumladungswelle und eine akustische Welle aus. Die Raumladungswelle wird in einem Halbleiter (meist Silizium) und die akustische Welle in einem piezoelektrischen Material (meist Lithiumniobat) erzeugt. Dabei treten beide Wellen in eine Wechselbeziehung, die zu einer Verstärkung der in der akustischen Welle gespeicherten Energie führt. Am Ausgangswandler kann diese verstärkte Energie abgenommen werden. Solche Verstärker lassen sich vorteilhaft für hohe Frequenzen (bis etwa 2 GHz) und für große Bandbreiten herstellen.

PERSPEKTIVEN

Die besondere Bedeutung akustoelektronischer Bauelemente liegt in ihrem Einsatz bei hohen Frequenzen. International verschiebt sich das genutzte Frequenzband immer mehr zu hohen Werten. In der Unterhaltungselektronik führte das von der Langwelle über die Mittelwelle zur Ultrakurzwelle und den Fernsehbändern. Dabei stieg die Frequenz von 200 kHz auf 300 MHz, etwa um das Tausendfache. In der kommerziellen Funktechnik ist heute das 11 GHz-Band erschlossen. Fernsehübertragungen bei Frequenzen weit über 300 MHz werden diskutiert. Daraus lassen sich eine Vielzahl von Einsatzgebieten für akustoelektronische Bauelemente ableiten.

Darüber hinaus werden sie künftig für die verschiedensten Anwendungszwecke arbeiten. Heute zeichnet sich schon die stärkere Integration mit mikroelektronischen Strukturen ab. Aber auch komplizierte technische Lösungen, die bisher ausschließlich elektronischen Prinzipien vorbehalten waren, tendieren zum Einsatz von akustoelektronischen Bauelementen.

Werner Ausborn

Literatur:
brockhaus abc elektronik, VEB Brockhaus Verlag, Leipzig 1978
Foto S. 447: Archiv

Für Frieden und Sicherheit



Schützenpanzer in einer Gefechtsübung. Stunde der Wahrheit für die mot. Schützeneinheit: Hier zeigt sich, wie erfolgreich die Soldaten ihre Waffen meistern, wie klug die Kommandeure ihre Einheit im Gefecht führen – für unser aller Sicherheit, für den Frieden.

Die an der Spitze der Truppe stehen, die das Beispiel geben, wenn es um den Schutz unseres guten sozialistischen Lebens geht, das sind die

Berufsoffiziere der Nationalen Volksarmee.

Die heute mit 22 Leutnant sind und als Zugführer ihren militärischen Berufsweg beginnen, werden einmal die Regimentskommandeure sein. Sie sind militärische Vorgesetzte. In ihrer Hand liegt die politische Erziehung und militärische Ausbildung unserer Soldaten. Sie sind Truppenführer. Ihre Befehle und ihre Gefechtsführung entscheiden darüber, wie gut und schnell der Kampfauftrag erfüllt wird.
Sie sind Militärspezialisten. Ihr Wissen und Können läßt sie auch die komplizierteste Militärtechnik perfekt beherrschen und wirkungsvoll einsetzen.

Berufsoffizier der Nationalen Volksarmee

Ein Beruf, der hohe Anforderungen an die politische Reife, an die Bildung, an die sportliche Kondition stellt. Ein Beruf, der den vollen persönlichen Einsatz fordert. Ein Beruf, der wie kein anderer dem Schutz unseres sozialistischen Heimatlandes und damit dem Frieden dient.

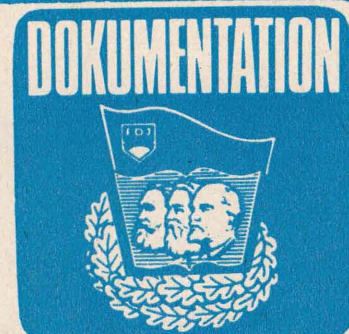
Berufsoffizier der Nationalen Volksarmee

Ein Beruf, der guten Verdienst, angemessenen Urlaub, Wohnung am Dienstort, vorbildliche soziale Betreuung und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten bietet. Ein interessanter Hochschulberuf für junge Männer, die gefordert werden wollen und sich bestätigt wissen möchten.

Nähere Auskünfte erteilen die Beauftragten für Nachwuchsgewinnung an den Schulen, die Wehrkreiskommandos und die Berufsberatungszentren.



Das Nationaleinkommen (2)



Wachstumsfaktoren*

Das Nationaleinkommen ist bekanntlich die Summe des innerhalb eines Jahres in der materiellen Produktion – Industrie, Bauwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Verkehr, Post- und Fernmeldewesen, Binnenhandel, produzierendes Handwerk und sonstige produzierende Zweige – durch die produktive Arbeit neu geschaffenen Wertes. Der Reichtum der sozialistischen Gesellschaft wird folglich durch die Höhe des Nationaleinkommens bestimmt. Anders ausgedrückt: der soziale Fortschritt steht in direktem Zusammenhang mit dem Wachstum des Nationaleinkommens. Es kommt also darauf an, auf lange Sicht ein maximales, stabiles und kontinuierliches Wachstum des Nationaleinkommens zu erreichen. Wovon ist das Wachstum abhängig? Einzig und allein von der produktiv verausgabten Arbeit der Gesellschaft. Das heißt:

- von der Anzahl der in der materiellen Produktion tätigen Arbeitskräfte,
- vom Umfang der tatsächlich produktiven Arbeitszeit der Gesellschaft,
- vom Niveau der Produktivität der Arbeit.

Das Nationaleinkommen wächst, wenn

- die Zahl der Arbeitskräfte in der materiellen Produktion erhöht wird,
- der Umfang der produktiven Arbeitszeit verlängert wird,
- die Produktivität der Arbeit erhöht wird.

Betrachten wir diese Wachstumsvoraussetzungen näher.

Durch die gesetzlich festgelegten arbeitszeitverkürzenden Maßnahmen verminderte sich von 1976 bis 1979 die Zahl der jährlichen Arbeitsstunden in den produzierenden Bereichen um:

	Mill. Stunden	Prozent
Zusatzurlaub für Schichtarbeiter (1976)	33,6	9
Haushalttag für alleinstehende Frauen über 40 Jahre (1976)	16,2	4
Erhöhung des Schwangerschaftsurlaubs um 8 Wochen (1976)	40,0	10
Arbeitszeitverkürzung für 3-Schichtarbeiter (1977) und Müttern mit 2 Kindern unter 16 Jahren auf 40 Stunden/Woche	105,8	27
Arbeitszeitverkürzung für 2-Schichtarbeiter auf 42 Stunden/Woche (1977)	32,2	8
Erhöhung des Mindesturlaubs um 3 Tage (1979)	169,0	42
	396,8	

Diese Arbeitszeitminderung entspricht der Zahl von 200 000 Beschäftigten. Sie produzieren jährlich ein Nationaleinkommen von etwa 4,5 Milliarden Mark.

1. Die Erhöhung der Zahl der Arbeitskräfte in der materiellen Produktion

Von 1949 bis 1975 stieg die Zahl der Berufstätigen in den produzierenden Bereichen von 6 404 000 auf 6 434 000, das bedeutet innerhalb von 26 Jahren eine Erhöhung von weniger als einem halben Prozent.
In den nichtproduzierenden Bereichen stieg in diesem Zeitraum die Zahl der Berufstätigen von 909 000 auf 1 514 000, das entspricht einer Zuwachsrate von 66 Prozent.

Im gegenwärtigen Fünfjahrplanzeitraum 1976 bis 1980 betrug der Zuwachs der Werktätigen: wie folgt

Industrie	130 000
Bauwesen	36 000
Verkehrs-, Post- und Fernmeldewesen	23 000
	189 000
nichtproduzierende Bereiche (Bildungswesen, Betreuung und Versorgung der Bevölkerung usw.)	110 000
zusammen	299 000

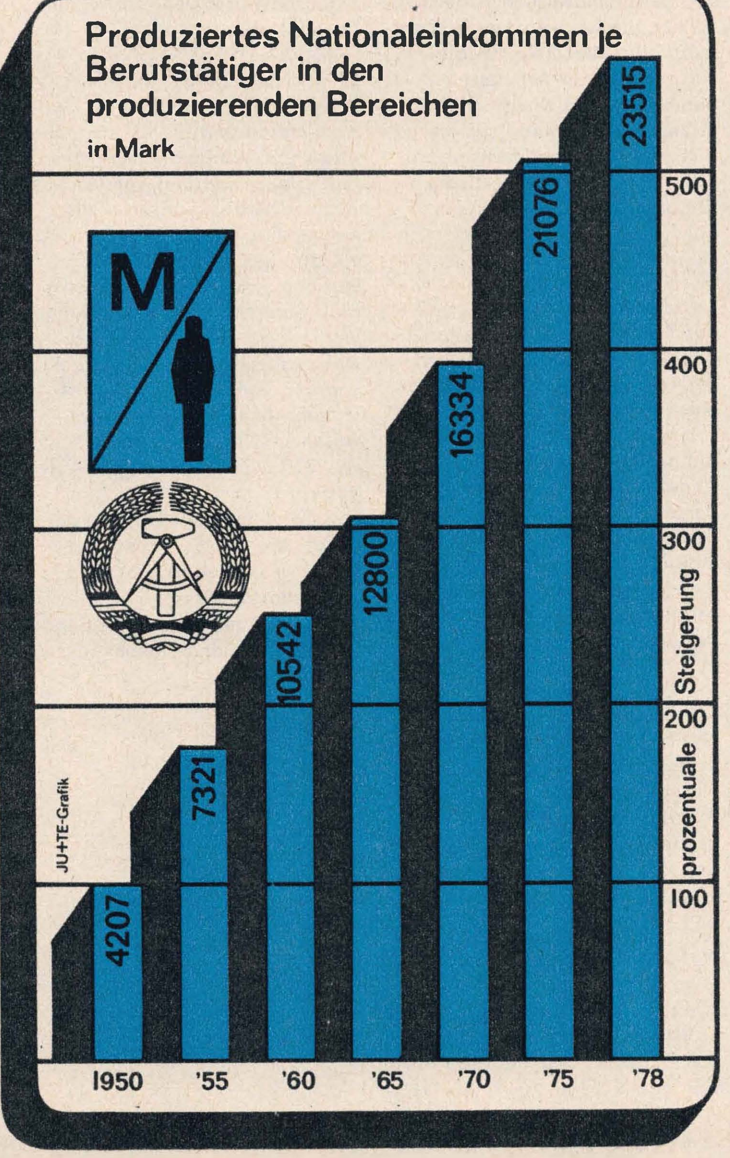
In den produzierenden Bereichen erhöht sich demnach die Zahl der Beschäftigten 1980 gegenüber 1975 um etwa 3 Prozent.

Durch die Vielzahl der eingetretenen arbeitszeitverkürzenden Maßnahmen reduziert sich allerdings der Arbeitszeitfonds be-

* Der erste Beitrag zur Folge Nationaleinkommen innerhalb der Dokumentation zum FDJ-Studienjahr erschien im Heft 11/1978.

trächtlich. So ist er 1979 um 745 Millionen Stunden geringer als 1971. Das entspricht der Arbeitszeit von ungefähr 370 000 Beschäftigten. Sie könnten jährlich ein Nationaleinkommen von acht Milliarden Mark produzieren.

370 000 Beschäftigte – das sind fast 6 Prozent der Gesamtbeschäftigten der produzierenden Bereiche. Dieser Minderung steht folglich nur eine etwa 3prozentige Erhöhung der Arbeitskräfteanzahl gegenüber. Ein weiteres Problem kommt hinzu: Eine absolute Steigerung der Arbeitskräftezahl in Kombinaten und Betrieben des Schwermaschinenbaus, des Chemieanlagenbaus, der Rohstoffproduktion, der Zulieferindustrie und in Exportförderbetrieben ist aus volkswirtschaftlichen Gründen erforderlich. Dadurch vermindert sich der Arbeitszeitfonds in anderen Betrieben und Kombinaten überdurchschnittlich (vergleiche JU+TE, Heft 7/1979, S. 522 ff.). Insgesamt können wir feststellen: Im gesamtvolkswirtschaftlichen Maßstab der DDR ist allein durch die mögliche Zunahme der Arbeitskräfteanzahl ein Wachstum des Nationaleinkommens nicht möglich.



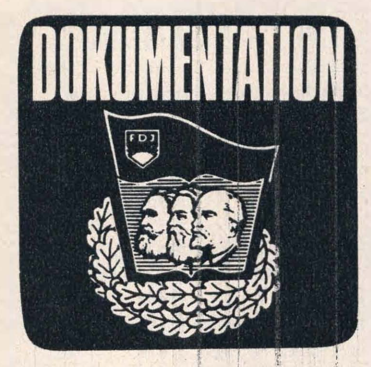
Einige Bemerkungen zu den nichtproduzierenden Bereichen: Die Zahl der Beschäftigten erhöht sich hier von 1975 bis 1980 um etwa 7 Prozent, also um weit mehr als in den produzierenden Bereichen. Dieser höhere Zuwachs ist einmal notwendig, um die Minderung des Arbeitszeitfonds durch die sozialpolitischen Maßnahmen auszugleichen, denn in diesen Bereichen sind oftmals nur geringe Möglichkeiten zur Steigerung der Arbeitsproduktivität vorhanden. Zum anderen brauchen wir eben mehr Lehrer, Krankenschwestern, Krippenerzieherinnen, Personal in Kultureinrichtungen, Bibliotheken, Sportstätten usw., wenn wir unsere steigenden sozialen und geistig-kulturellen Ansprüche immer besser befriedigen wollen.

Deshalb erhöhte sich beispielsweise die Zahl der Beschäftigten im Gesundheitswesen von 1970 bis heute von 360 000 auf 450 000 und im Bereich Volksbildung von 470 000 auf 495 000.

2. Der Umfang der tatsächlich produktiven Arbeitszeit der Bevölkerung

Bereits im vorangegangenen Abschnitt wurden die arbeitszeitverkürzenden Maßnahmen erwähnt.

- Bis 1965 betrug die wöchentliche Arbeitszeit 48 Stunden. Im Jahre 1966 wurde die 45-Stunden-Woche, für 3-Schicht-Arbeiter die 44-Stunden-Woche, eingeführt. Im Jahr darauf die $43\frac{3}{4}$-Stunden-Woche, für 3-Schicht-Arbeiter die 42-Stunden-Woche.
- Auf 40 Stunden wurde 1972 die wöchentliche Arbeitszeit für



vollbeschäftigte Mütter mit 3 und mehr Kindern reduziert.

- Für 1,3 Millionen Beschäftigte, 3-Schicht-Arbeiter und vollbeschäftigte Mütter mit zwei Kindern im Alter bis zu 16 Jahren, reduzierte sich die wöchentliche Arbeitszeit 1977 auf 40 Stunden. Für die 500 000 Werktätigen, die im 2-Schicht-Rhythmus arbeiten, wurde die Arbeitszeit auf 42 Stunden verkürzt.

Der Umfang der tatsächlich produktiven Arbeitszeit der Bevölkerung nahm weiter ab durch:

- Erhöhung des Grundurlaubs von ehemals 12 Tagen auf 18 Tage, 1979 weitere Erhöhung um mindestens 3 Tage;
- Gewährung von Zusatzurlaub;
- Verlängerung des Schwangerschaftsurlaubs, Einführung des Mütterjahres;
- Einführung von Hausarbeitstagen für alleinstehende Frauen über 40 Jahre;
- Erhöhung der Zahl von vorbeugenden Kuren und Heilkuren.

Nimmt man alle arbeitszeitverkürzenden Maßnahmen zusammen, so ergibt sich, daß sich seit 1965 bis heute die tatsächliche jährliche Arbeitszeit eines Beschäftigten in der Volkswirtschaft um etwa 20 Prozent verringert hat.

3. Die Produktivität der Arbeit wird erhöht

Aus den vorher aufgezeigten Fakten ergibt sich: das Nationaleinkommen kann unter den in der DDR herrschenden Bedingungen nur durch die Steigerung der Arbeitsproduktivität entscheidend gesteigert werden. Deshalb legt das Gesetz zum Volkswirtschaftsplan 1979 für die Industrie eine Steigerung der Arbeitsproduktivität von 4,6 Prozent fest. Sie ist die entscheidende Voraussetzung, damit das Nationaleinkommen gegenüber 1978 auf 104,3 Prozent wächst. Deshalb heißt es im Gesetz über den Volkswirtschaftsplan 1979: „Die Wirksamkeit des gesellschaftlichen Arbeitsvermögens ist weiter zu erhöhen. Dazu sind die Ziele für die Einsparung von Arbeitszeit durch die Anwendung wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse, die wissenschaftliche Arbeitsorganisation und die sozialistische Rationalisierung konsequent durchzusetzen ..."

Planmäßig orientiert der Volkswirtschaftsplan, daß die Größe des Nationaleinkommens je Kopf der in den produktiven Bereichen Beschäftigten steigt. Nach Karl Marx ist: „Das Land ... um so reicher, je geringer die produktive Bevölkerung im Verhältnis zur unproduktiven bei derselben Quantität der Produkte ist. Denn die verhältnismäßige Geringheit wäre ja nur ein anderer Ausdruck für den verhältnismäßigen Grad der Produktivität der Arbeit."

Damit wird die Größe des Nationaleinkommens je Kopf der in den produktiven Bereichen Tätigen zu einem umfassenden Ausdruck für die Effektivität des gesamten gesellschaftlichen Reproduktionsprozesses (vgl. Grafik).

Das gesamte produzierte Nationaleinkommen 1978 betrug etwa 161 Md. Mark, im Jahre 1950 dagegen nur 27 Md. Mark. Es ist das Ergebnis der Arbeit von 6,5 Mill. Beschäftigten 1978 und von 6,3 Mill. im Jahre 1950. Anders gesagt, ein Beschäftigter in den produzierenden Bereichen erzeugt heute jährlich fast sechs Mal soviel Nationaleinkommen wie vor 28 Jahren. Würden wir gegenwärtig noch mit dem Produktivitätsniveau von 1950 produzieren, so brauchten wir etwa 36 Millionen Beschäftigte in den produzierenden Bereichen, um die Höhe unseres derzeitigen Nationaleinkommens zu erwirtschaften. Daraus ergibt sich: Wir haben von 1950 bis 1978 durch die Steigerung der Arbeitsproduktivität Arbeitszeit eingespart, die der von 30 Mill. Beschäftigten entspricht.

Es wird ersichtlich, welche Bedeutung die Steigerung der Arbeitsproduktivität für den Zuwachs an Nationaleinkommen hat. Die Einsparung von Arbeitszeit und Arbeitsplätzen – als notwendige Voraussetzung für ein stetiges Wachstum des Nationaleinkommens – ist deshalb zum Staatsgesetz erhoben worden. So stellte der Volkswirtschaftsplan für 1978 die Einsparung von 320 Mill. Arbeitsstunden in Industrie und Bauwesen und für das Jahr 1979 von 350 Mill. Stunden als Aufgabe.

Die Erhöhung der Arbeitsproduktivität, die immer intensivere Nutzung der lebendigen und vergegenständlichten Arbeit wird also immer entscheidender für den Nationaleinkommenszuwachs.

Lest im nächsten Heft:
Nationaleinkommen (3) – Produktivitätszuwachs.

Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir auf Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Philosophie und Naturwissenschaften

Wörterbuch zu den philosophischen Fragen der Naturwissenschaften
1044 Seiten, Leinen 28 M
Dietz Verlag, Berlin 1978

Ein Kollektiv von 125 namhaften Fachleuten, Naturwissenschaftlern und Philosophen, hat in etwa 700 Stichwörtern eine Reihe zentraler Begriffe der Naturwissenschaften — ein in seiner Art erstmaliges Vorhaben — definiert und im Hinblick auf ihre philosophische Bedeutung für die naturwissenschaftliche Forschung erklärt. Die Stichwörter behandeln neben Begriffen der Philosophie solche der Physik, Chemie, Biologie, Psychologie, Medizin, Mathematik, Logik, Wissenschaftstheorie und -methodologie, Technik, Geowissenschaften und Wissenschaftsgeschichte.

Kleines Politisches Wörterbuch

3., überarbeitete Auflage
1040 Seiten, Leinen 12,80 M
Dietz Verlag, Berlin 1978

Etwa 1200 Stichwörter aus den verschiedensten Bereichen des politischen und gesellschaftlichen Lebens in der DDR werden in dem vorliegenden Wörterbuch auf der Grundlage neuer Erkenntnisse der marxistisch-leninistischen Gesellschaftswissenschaften und der politischen Praxis erläutert.

Geheimnisse der Mikrowelt

W. A. Tschernogorowa
Übersetzung aus dem Russischen
238 Seiten, 29 Abb. sowie Illustr., Leinen 9,80 M
Gemeinschaftsausgabe:
Urania-Verlag Leipzig, Jena, Berlin 1976
Verlag MIR Moskau

Mit der Entdeckung des „J"- und „Psi"-Teilchens, wofür 1976 der Physik-Nobelpreis vergeben wurde, und mit der Auffindung eines weiteren „Quarks", des „Charms", konnte die Elementarteilchenphysik in den letzten vier Jahren gewaltige Fortschritte machen. Daß das vorliegende Buch, für das das Manuskript schon vor diesen Entdekkungen abgeschlossen wurde, trotzdem an Aktualität gewonnen hat, liegt an zweierlei Gründen: für die Frage, ob es in der Welt wirklich elementare, absolut unteilbare Teilchen gibt, interessieren sich seit der sensationell schnellen Vergabe des Nobelpreises von 1976 nicht mehr nur die Fachleute; und Wera Tschernogorowa, langjährige Mitarbeiterin in Dubna, hat es verstanden, ihre Kenntnisse in einer derart spannenden und unterhaltenden Weise sehr populär darzustellen, daß ihr Buch eines der wenigen überhaupt ist, das einem Nichtphysiker mit normaler 10-Klassen-Schulbildung zugänglich ist auf dem äußerst komplizierten Gebiet der Elementarteilchenphysik. Ein Buch auch, voll von Anekdoten und klugen Gedanken einer lebenserfahrenen Autorin. D. P.

Phono- und Tonbandgeräte-Service

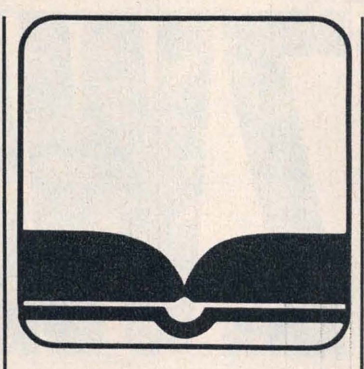
K.-H. Finke
3., unveränderte Auflage
180 Seiten, 224 Abb., Plasteinband 14 M
VEB Verlag Technik, Berlin 1978

Die Reparatur und Instandhaltung elektroakustischer Wiedergabegeräte ist zu einem Spezialgebiet des Reparatursektors RFT geworden. Dieses Buch enthält all die Erfahrungen, die während einer jahrelangen Reparaturpraxis auf diesem Gebiet gewonnen wurden. Es soll den jungen Reparaturtechnikern das Einarbeiten in ein umfangreiches und kompliziertes Arbeitsgebiet erleichtern und darüber hinaus Denkanstöße zur Rationalisierung der Arbeit geben.
Das Buch ist wie folgt gegliedert: Hilfs- und Prüfgeräte; Prüfungen und Einstellungen; Reparatur; Anhang und Fachwörterverzeichnis. Die bisherigen Einheiten sind auf das Internationale Einheitsystem (SI) umgestellt.

Physikalisch-chemische Rechenaufgaben

K.-H. Näser
7., überarbeitete Auflage
560 Seiten, 13 Abb., Kunstleder 18,50 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1979

In fünf Abschnitten werden die stofflichen Zustände der Materie, das chemische Gleichgewicht, die chemische Thermodynamik, die Elektrochemie sowie die Reaktionskinetik und Photochemie behandelt. Die insgesamt 370 Übungsaufgaben sind so ausgewählt, daß die an den Ingenieurschulen gebotenen mathematischen Grundlagen voll ausgenutzt werden. Jeder Abschnitt beginnt mit einer Zusammenstellung der verwendeten Größen, ihrer Formelzeichen und Maßeinheiten. Es folgen die Gleichungen, die zur Lösung der Aufgaben benötigt werden. Dabei ist der überwiegende Teil der Aufgaben vorgerechnet, wodurch der Leser systematisch an die Methodik, derartige Aufgaben zu lösen, herangeführt wird. Lediglich ein kleinerer Teil der Aufgaben wird nur in Aufgabenstellung und Lösung geboten.
In einem Tabellenanhang findet man die für die Lösung der Aufgaben notwendigen Werte. Die Auflage wurde entsprechend den SI-Einheiten überarbeitet.



Ingenieurgeologie

Autorenkollektiv
451 Seiten, 261 Abb., 133 Tab. u. 1 Beilage, Kunstleder 52 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1978

Die Ingenieurgeologie hat sich zu einem unentbehrlichen Bindeglied zwischen den naturwissenschaftlich orientierten Zweigen der Geowissenschaften und vielen technischen Disziplinen, die sich mit Fragen des Erdbaus und der volkswirtschaftlichen Inanspruchnahme der Erdkruste beschäftigen, entwickelt. Im vorliegenden Buch wird im deutschsprachigen Raum erstmals das Gesamtgebiet der Ingenieurgeologie und ihrer Randgebiete in rationeller Form umfassend dargestellt. Einleitend werden der Kreislauf der Gesteine, die Entstehung und ingenieurgeologische Einteilung, die Grundlagen der Strukturgeologie sowie die physikalischen und technischen Eigenschaften der Gesteine und des Gebirges behandelt. Darauf aufbauend wird auf die die Erdkruste verändernden geodynamischen Prozesse und deren ingenieurgeologische Bedeutung eingegangen. Breiten Raum nehmen die Erläuterungen zu den Grundlagendisziplinen ein.

Wissensspeicher Tribotechnik

Schmierstoffe — Gleitpaarungen — Schmiereinrichtungen.
Autorenkollektiv
322 Seiten, 240 Abb., 55 Tab., 13 Tafeln u. 7 Beilagen, Kunstleder 18 M
VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1978

In den letzten zwei bis drei Jahrzehnten hat sich die Tribotechnik als eigenständiges Wissenschaftsgebiet aus den Teilgebieten Reibung, Schmierung und Verschleiß herausgebildet. Der Wissensspeicher informiert über die wichtigsten Grundlagen der Tribotechnik und ihre praktische Anwendung. Die Autoren haben die wichtigsten Erkenntnisse auf diesem Gebiet in dem Nachschlagewerk zusammengefaßt, und zwar so, daß die Darlegungen eine gute Anwendbarkeit auch in der Praxis gewährleisten.

ZWANGSGEBREMST

Sicherheit wird beim Transport von Personen und Gütern auf dem Schienenwege groß geschrieben. Dabei soll die Technik den Menschen ergänzen. Deshalb war und ist es immer schon das Bestreben in der Entwicklung der Eisenbahn gewesen, den Menschen durch technische Mittel zu entlasten. Ein neuralgischer Punkt des Schienenverkehrs ist unter anderem das richtige Verarbeiten der an den Signalen gezeigten Informationen durch die Lokführer.
Technische Einrichtungen, wie das Zugbeeinflussungssystem, die den Lokführer dabei ergänzen, kann man seit geraumer Zeit an Triebfahrzeugen (Abb. S. 457) und an einigen Hauptstrecken (Abb. S. 457 oben) der DR sehen.

Geschwindigkeitsinformation
Informationen über die zu fahrende bzw. zu erwartende Geschwindigkeit (in der Regel: „Halt", 40 km/h, 60 km/h, 100 km/h oder „Höchstgeschwindigkeit") werden dem Lokführer über die entlang der Eisenbahnstrecke angeordneten Form- oder Lichtsignale mitgeteilt. Zuvor wird mit Hilfe der Eisenbahnsicherungstechnik mehrfach geprüft, ob das Gleis hinter dem Signal frei ist und ob die Weichen für die Zugfahrt richtig stehen.
Für einen sicheren Eisenbahnbetrieb ist es wichtig, daß diese Informationen vom Lokführer richtig verarbeitet werden. Untersuchungen haben gezeigt, daß im Mittel auf eintausend von den Lokführern über die Signale vermittelten Informationen eine falsch verarbeitet wird.
Dieser, wenn auch geringe Unsicherheitsfaktor war deshalb schon frühzeitig Anlaß zur Entwicklung von technischen Einrichtungen.

Die Fahrsperre der S-Bahn
Ende der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts hatte man auf den Stadt- und Vorortbahnen in Hamburg und Berlin die sogenannte mechanische Fahrsperre (Abb. S. 457 unten) eingeführt. Die Wirkungsweise ist folgende: Eine Anschlagrampe wird bei „Halt" zeigendem Signal in das





Abb. oben Gleismagnet

Abb. unten Fahrsperre der Berliner S-Bahn

Profil des Triebwagens geklappt; wodurch ein Hebel am Drehgestell des vorbeifahrenden Triebfahrzeuges umgelegt wird. Dies bewirkt, daß die Luftdruckbremsleitung geöffnet und damit eine Zwangsbremsung eingeleitet wird. Bei „Fahrt" zeigendem Signal ist die Rampe aus dem Profil geklappt; wodurch der Hebel am Drehgestell des Triebwagens ungehindert vorbeigeführt wird und damit eine Auslösung der Zwangsbremsung unterbleibt.
Diese Art der Zwangsbremsung bei Unaufmerksamkeit des Triebfahrzeugführers ist nur auf Stadtbahnen mit verhältnismäßig geringen Höchstgeschwindigkeiten und kurzen Bremswegen möglich.

Die optische Zugbeeinflussung

Das Prinzip der Fahrsperre ließ sich auf Fernzüge nicht übertragen, weil die hohen Geschwindigkeiten eine sichere Arbeitsweise in Frage stellten.
In den Jahren 1927 bis 1935 entwickelten Fachleute deshalb eine optische Zugbeeinflussung. Durch den Lichtkegel eines am Trieb-

fahrzeug befestigten Scheinwerfers wird die Stellung der Signale („Halt" oder „Fahrt") abgetastet. Der Lichtkegel trifft auf einen Tripelspiegel am Signal, der den Lichtkegel auf eine lichtempfindliche Zelle am Triebfahrzeug zurückwirft, wenn das Signal „Halt" zeigt. Die Lichtenergie wird über die Fotozelle in elektrische Energie umgewandelt und nach Verstärkung zur Auslösung der Zwangsbremsung genutzt.

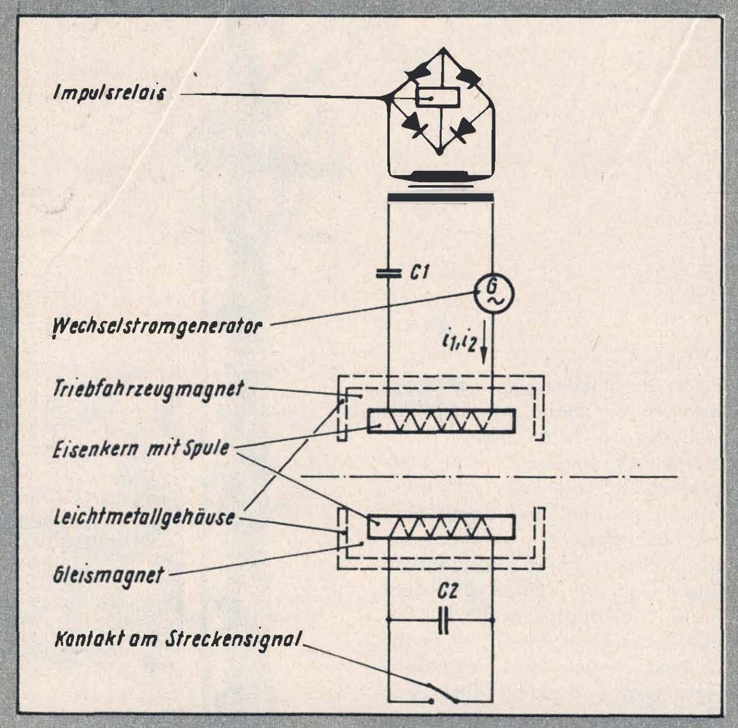
Das induktive Dreifrequenz-Resonanz-System

Parallel zur optischen Zugbeeinflussung begannen Versuche mit einer induktiven Zugbeeinflussung, die sich schließlich wegen folgender wesentlicher Vorteile durchsetzte:

- die Übertragung von Signalinformationen und damit eine mögliche Auslösung der Zwangsbremsung auf den Zug ist sicher möglich bis zu Geschwindigkeiten von 220 km/h;
- alle Bauteile sind gegenüber Witterungseinflüssen unempfindlich;
- es werden für die Wirkungsweise an der Strecke keine mechanischen Übertragungsteile benötigt.

Die induktive Zugbeeinflussung (Abb. S. 458 oben) besteht aus zwei Hauptbaugruppen; der Triebfahrzeugeinrichtung und der Streckeneinrichtung. Erstere besteht aus dem nach außen hin sichtbaren Triebfahrzeugmagneten; einem in einem Leichtmetallgehäuse untergebrachten Eisenkern mit Spule.

Die Streckeneinrichtung besteht aus dem sogenannten Gleismagneten. Wobei sich der Eisenkern mit Spule ebenfalls in einem Leichtmetallgehäuse befindet.



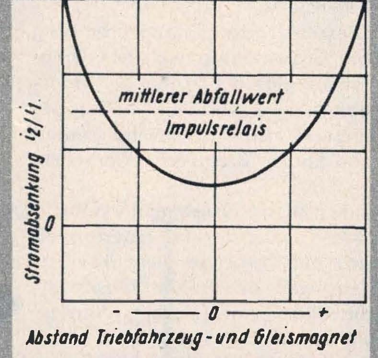
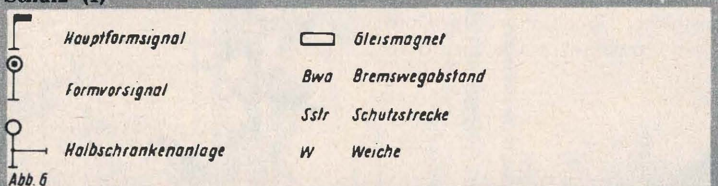
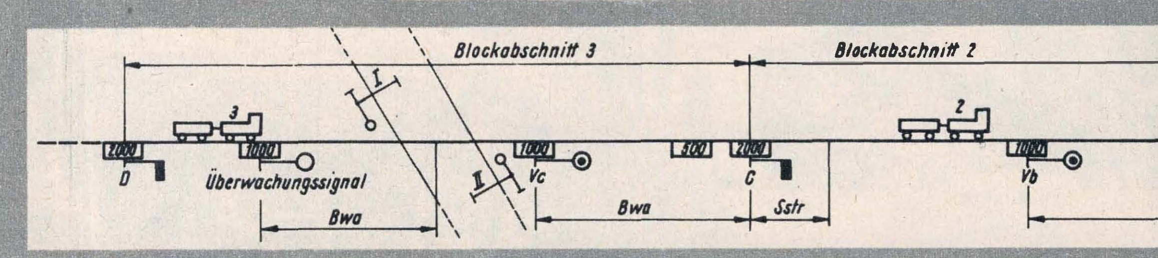


Abb. oben Prinzipieller Aufbau der induktiven Zugbeeinflussung, wobei sich Triebfahrzeugmagnet und Gleismagnet gegenüberstehen
Abb. Mitte Qualitativer Verlauf der Stromabsenkung im Reihenschwingkreis der Triebfahrzeugeinrichtung
Abb. unten Schematische Darstellung von Blockabschnitten und die Ergänzung durch die induktive Zugbeeinflussung
Abb. rechts Die drei Reihenschwingkreise der Triebfahrzeugeinrichtung

Fotos: Kallausch (2); ZBDR Schulz (1)





Entsprechend der am Streckensignal gezeigten Information ist der Steuerkontakt geschlossen oder geöffnet. Liegt letzteres vor, so stellt die Streckeneinrichtung elektrisch gesehen einen passiven Parallelschwingkreis dar. Dieser ist auf die gleiche Frequenz wie der Reihenschwingkreis der Triebfahrzeugeinrichtung abgestimmt.

Das Übertragungsprinzip der induktiven Zugbeeinflussung

Befindet sich in der Nähe des Triebfahrzeugmagneten kein Gleismagnet, so fließt im Reihenschwingkreis der Triebfahrzeugeinrichtung ein Ruhestrom, der ein Impulsrelais in angezogener Stellung hält. Das Leichtmetallgehäuse des Triebfahrzeugmagneten bewirkt, daß das von der Spule ausgehende Wechselfeld vorwiegend nach unten ausgebildet wird. Gelangt der Triebfahrzeugmagnet in unmittelbare Nähe eines Gleismagneten, so induziert das Wechselfeld in der Spule des Gleismagneten eine Spannung. Stellt der Gleismagnet einen Parallelschwingkreis dar – Steuerkontakt geöffnet – so bewirkt die induzierte Spannnung in der Spule das Fließen des hohen Resonanzstromes.

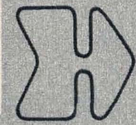
Der dadurch von der Spule des Gleismagneten ausgehende Rückwirkungsfluß, wobei die Ausbreitung auf Grund des Gehäuses hauptsächlich nach oben erfolgt, induziert wiederum in der Spule des Triebfahrzeugmagneten eine Spannung, die aber der vom Wechselstromgenerators ausgehenden entgegenwirkt. Dadurch verringert sich der im Reihenschwingkreis der Triebfahrzeugeinrichtung fließende Strom (Abb. S. 458 Mitte). Er erreicht sein Minimum dann, wenn sich Triebfahrzeugmagnet und Gleismagnet genau gegenüberstehen. Diese Stromabsenkung führt zum Abfall des Auswerterelais.

Ist hingegen der Steuerkontakt der Streckeneinrichtung geschlossen, so wird der Parallelschwingkreis durch Kurzschluß des Kondensators verstimmt. Stehen sich Triebfahrzeug- und Gleismagnet wieder gegenüber, so ist die Rückwirkung vom Gleismagneten gering. Damit verbleibt das Impulsrelais in der angezogenen Stellung.

Die Fahrweise des aufmerksamen Triebfahrzeugführers

Das Grundprinzip im Schienenverkehr ist das Fahren im Raumabstand. Dabei wird die Strecke in sogenannte Blockabschnitte unterteilt, die durch Hauptsignale begrenzt werden. Fahren im Raumabstand bedeutet, daß sich immer nur ein Zug im Blockabschnitt befinden darf. Ausgehend von diesem Grundsatz wird durch die Eisenbahnsicherungstechnik gewährleistet, daß ein Signal erst dann in die „Fahrtstellung" gelangt, wenn der Zug den Blockabschnitt verlassen hat (Abb. S. 458 unten).

Da jeder Zug für das Anhalten einen bestimmten Bremsweg benötigt, vermittelt ein Vorsignal dem Lokführer eine Information über die am folgenden Hauptsignal zu erwartende Geschwindigkeit. Würde der Lokführer diese Informationen nicht wahrnehmen bzw. nicht befolgen, so wäre mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Unfall die Folge. Damit es dazu aber nicht kommt, er-



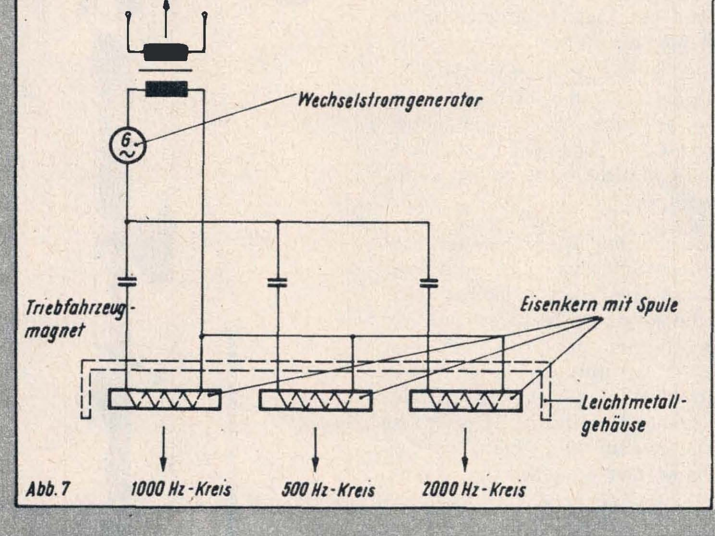
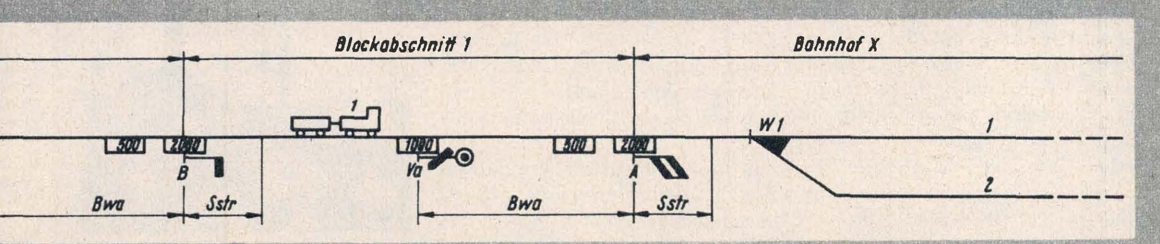


Abb. 7



gänzt die induktive Zugbeeinflussung den Lokführer.

Reagiert der Lokführer nämlich nicht an den Vorsignalen entsprechend der dort gezeigten Information, dann wird hier schon die induktive Zugbeeinflussung wirksam und führt die Zwangsbremsung herbei. Um das zu ermöglichen, muß in Höhe des Vorsignales ein Gleismagnet angeordnet sein. Da aber noch weitere Beeinflussungspunkte benötigt werden, wird dieser Gleismagnet auf die Frequenz von eintausend Hertz abgestimmt. Der Steuerkontakt vom Streckensignal ist in unserem Fall ein Kontakt vom Vorsignal. Dieser Kontakt ist geöffnet, wenn am Vorsignal die Information „Geschwindigkeit 0 km/h am Hauptsignal" gezeigt wird.

Kommt jetzt der Triebfahrzeugmagnet – der einen Kreis besitzt, der auf 1000 Hertz abgestimmt ist (Abb. S. 459) – in die Nähe des Gleismagneten, so kommt es zum Abfall des Impulsrelais und damit zur Auslösung der Zwangsbremsung. Der Abfall des Impulsrelais führt nun nicht sofort zur Einleitung der Zwangsbremsung. Diese kann verhindert werden, wenn der Lokführer entsprechend reagiert und innerhalb einer bestimmten Zeit die sogenannte Wachsamkeitstaste bedient. Damit wird gezeigt, daß er die Information richtig erkannt hat.

Diese Reaktion ist natürlich noch nicht ausreichend, um einen Unfall zu verhindern. Dem Erkennen muß sich sofort das richtige Verarbeiten der gezeigten Information anschließen. Das bedeutet in unserem Fall eine Verringerung der Geschwindigkeit. Deshalb wird durch die Triebfahrzeugeinrichtung mit dem eingetretenen Abfall des Impulsrelais eine Zeitgeschwindigkeitsschaltung wirksam, die entsprechend der Zugart (Personen-, Schnell- oder Güterzug) nach einer gewissen Zeit prüft, ob ein entsprechender Geschwindigkeitswert durch Bremsen erreicht wurde. Ist dies nicht der Fall, dann ist vom Lokführer die Information nicht richtig verarbeitet worden und es kommt zum Auslösen der Zwangsbremsung. Man bezeichnet dies auch als angehängte Geschwindigkeitskontrolle.

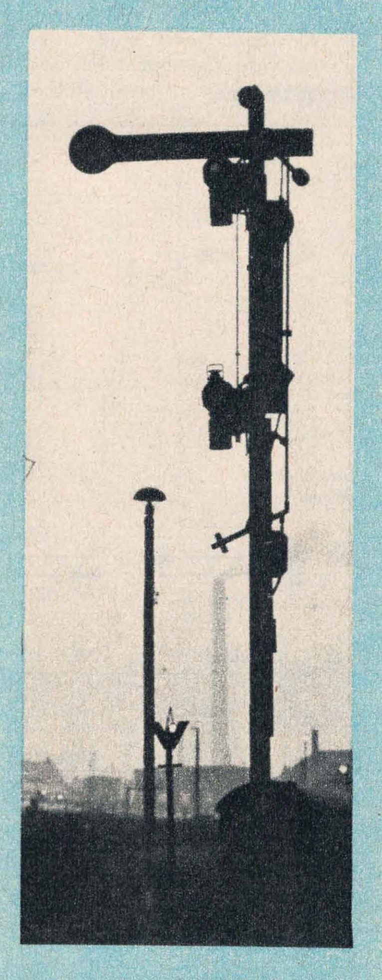
Das weitere Verringern der Geschwindigkeit wird erneut geprüft, wennn der auf fünfhundert Hertz abgestimmte Kreis des Triebfahrzeugmagneten in den Bereich des auf fünfhundert Hertz abgestimmten Gleismagneten kommt. Dieser Magnet ist in einer bestimmten Entfernung vor dem Hauptsignal angeordnet. Sein Steuerkontakt gehört zum entsprechenden Hauptsignal. Zeigt es die Information „Geschwindigkeit 0 km/h", so ist der Kontakt geöffnet und folglich der Gleismagnet auf einen Parallelschwingkreis mit der Resonanzfrequenz von fünfhundert Hertz abgestimmt. Durch den Abfall des Impulsrelais wird nur dann die Zwangsbremsung ausgelöst, wenn die Geschwindigkeit einen bestimmten Wert überschreitet. Dies würde bedeuten, der Lokführer hat die Geschwindigkeit, die er nach Ablauf der angehängten Geschwindigkeitskontrolle erreicht hatte, nicht weiter verringert.

Hat sich der Triebfahrzeugführer richtig verhalten, so wird am Hauptsignal ein weiteres Mal seine Reaktion entsprechend der am Signal gezeigten Information überprüft. In Höhe des Signales ist ein weiterer Gleismagnet angebracht. Dieser ist auf zweitausend Hertz abgestimmt. Der Steuerkontakt gehört zum Signal und ist geöffnet, wenn das Signal die Information „Geschwindigkeit 0 km/h" zeigt.

Kommt der auf zweitausend Hertz abgestimmte Kreis des Triebfahrzeugmagneten in den Bereich dieses Gleismagneten – dies wäre gleichbedeutend damit, daß ein „Halt" zeigendes Signal überfahren werden würde – so kommt es zum Abfall des Impulsrelais und jetzt sofort zur Zwangsbremsung. Da für Zwangsbremsungen eine bestimmte Wegstrecke benötigt wird, muß hinter jedem Hauptsignal eine bestimmte Schutzstrecke angeordnet sein. Mit Hilfe der Sicherungstechnik wird gewährleistet, daß der auf ein „Halt" zeigendes Hauptsignal zufahrende Zug diesen freien Streckenabschnitt vorfindet.

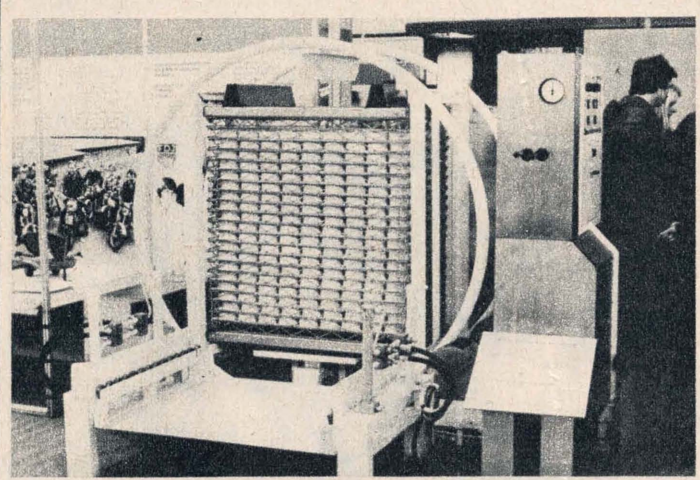
Zeigt das Hauptsignal jedoch eine von 0 km/h verschiedene Geschwindigkeitsinformation, so ist der Steuerkontakt geschlossen. Damit ist der Zweitausend-Hertz-Gleismagnet verstimmt und es kommt zu keiner Beeinflussung. Der Zug fährt ungehindert am Hauptsignal vorbei.

Dr. Ing. M. Kallausch



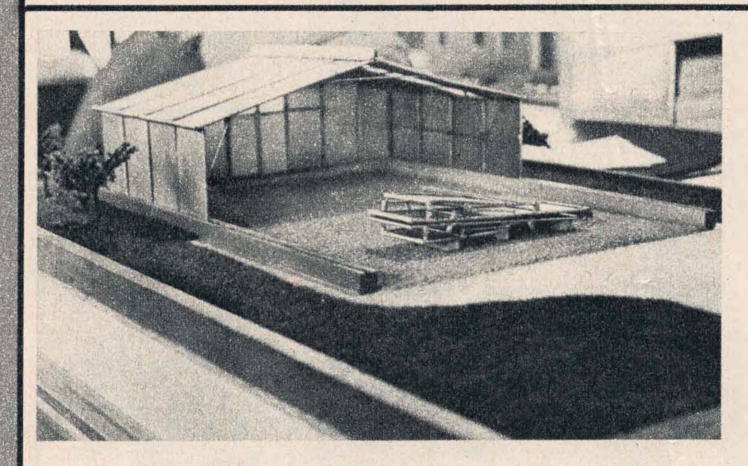


Nachnutzung



Wendevorrichtung für Käsestapel
entwickelt von einem Jugendkollektiv der
VdgB Molkereigenossenschaft e. G., Milchkombinat Radeberg,
8142 Radeberg, Großröhrsdorfer Straße 15.

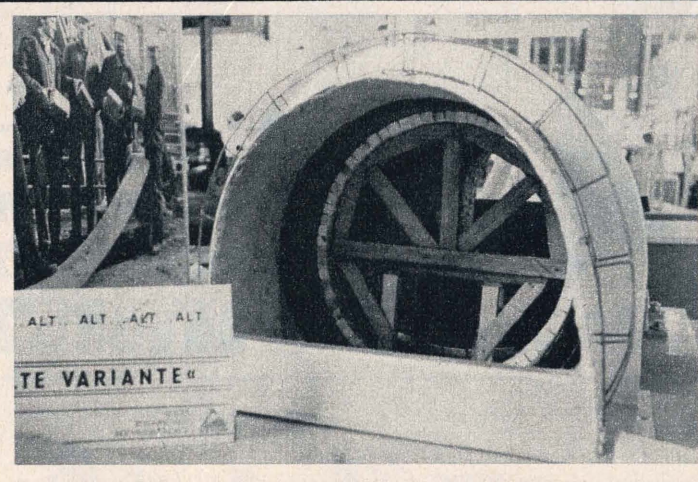
Zum mechanischen Wenden von gefüllten Käsehorden wurden neue stapelfähige Horden sowie eine Stapelwendevorrichtung entwickelt. Durch ihre Anwendung kann die Arbeitsproduktivität um 100 Prozent gesteigert werden, die körperlich schwere Arbeit wird erheblich verringert. Da es so möglich ist, die Stapel mehrmals zu wenden, wird die Käsequalität erhöht. Der jährliche Nutzen beträgt 50 000 Mark.



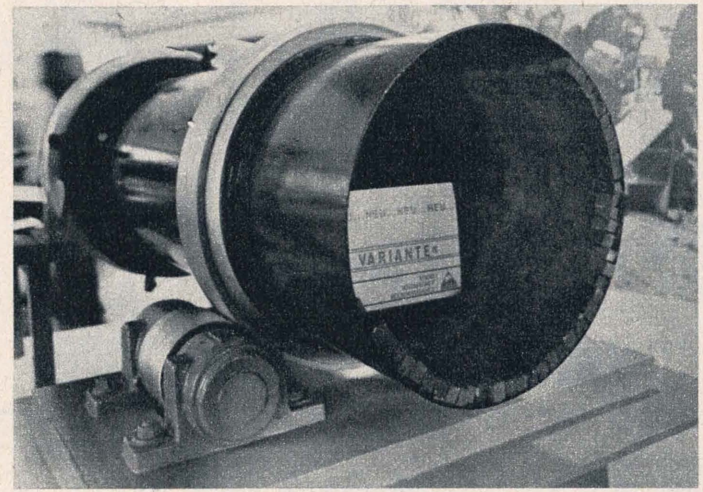
Faltrahmenhalle als rationelle Baustelleneinrichtung
entwickelt von der Jugendbrigade „Lenin“ im
VEB Leichtbaukombinat Halle, Forschungsinstitut,
703 Leipzig, Arno-Nitzsche-Straße 45.

Die Faltrahmenhalle besteht aus 3 m langen Segmenten und hat eine Spannweite von 18 m. Das Prinzip einer Faltrahmenhalle beruht darauf, daß der Dachfirst und die Verbindungen zwischen Seitenwand und Dachfirst gelenkig ausgerichtet sind. Die Montagezeit wird verkürzt, und es bestehen verbesserte Transport-, Umschlag- und Lagerungsmöglichkeiten. Die Faltrahmenhalle ist hauptsächlich in Baubetrieben, aber auch in anderen Industriezweigen nachnutzbar.

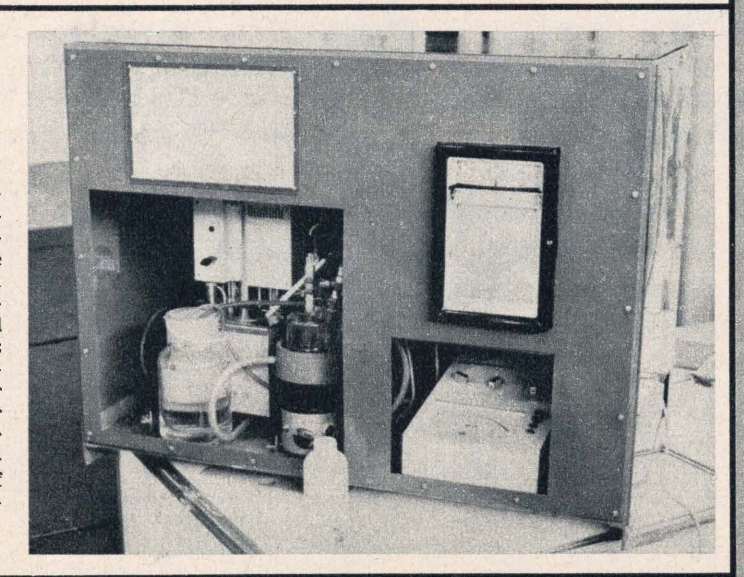
Klebstoffsystem und Technologie für die Ausmauerung von Drehrohröfen
entwickelt vom Klub Junger Techniker des
VEB Zementwerke Rüdersdorf und Deuna,
1253 Rüdersdorf, Heinitzstr. 10.



Bisher wurden Ausmauerungsarbeiten an Drehrohröfen in der DDR nur unter Verwendung von mechanischen Montagehilfsmitteln wie Steifen, Stützen, Spindeln oder Rutschbögen durchgeführt (Abb. oben). Das unter Verwendung einheimischer Rohstoffe hergestellte Klebstoffsystem ermöglicht, eine neue Ausmauerungstechnologie ohne Stützen und Steifen einzuführen (Abb. unten). Diese Technologie erleichtert die Arbeit für die Ofenmaurer und hilft den Zeitaufwand bei einer Ausmauerung senken. Bei einem Ofendurchmesser von 4500 mm und einer Ausmauerungslänge von 15 m beträgt die jährliche Selbstkostensenkung 415 000 Mark.

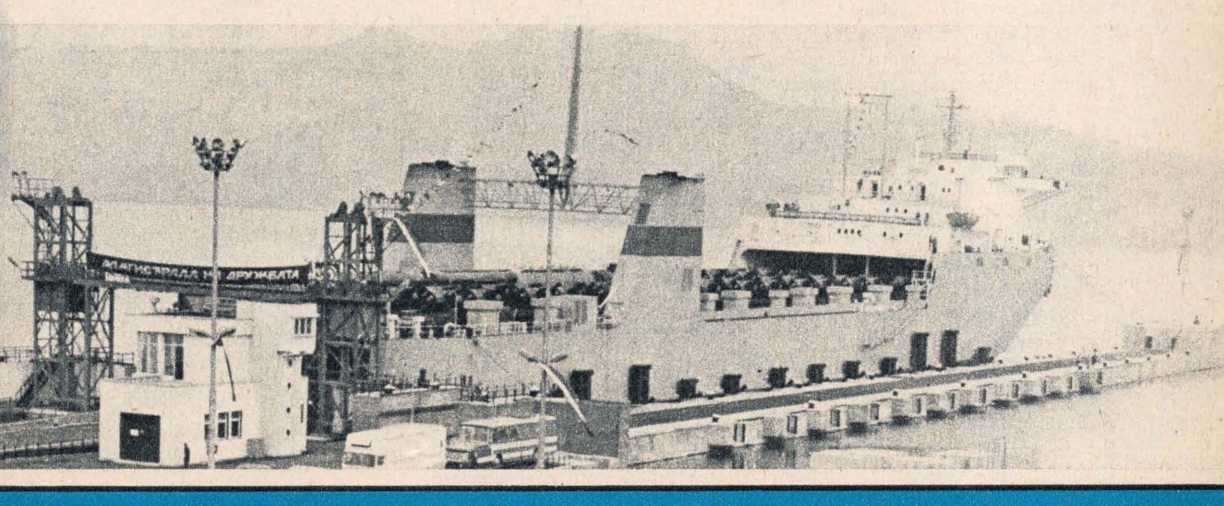


Apparatur zur automatischen Bestimmung des Nitratgehaltes
entwickelt von einem Neuererkollektiv des
VEB Projektierung Wasserwirtschaft,
7027 Leipzig, Am Wasserwerk.
Die Apparatur dient zum Überwachen des Trinkwassers hinsichtlich seiner Qualität. Erstmals wird eine automatische Probeentnahme im mittleren Zeitabstand von 15 Minuten einschließlich der Bestimmung und Registrierung des Nitratgehalts realisiert. Neben der Qualitätsüberwachung von Trinkwasser eignet sich die Apparatur zur Ermittlung des Einflusses der Stickstoffdüngung landwirtschaftlich genutzter Flächen auf den Nitratgehalt des Grundwassers.
Fotos: Kersten (3); Zielinski

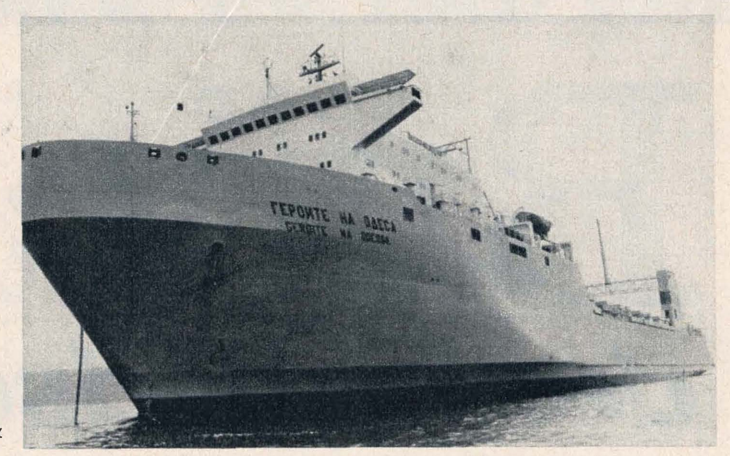


Brücke der Freundschaft

Waren im Werte von ungefähr 15 Millionen Rubel werden täglich zwischen der Sowjetunion und Bulgarien ausgetauscht. Es gibt wohl kaum einen Industriebetrieb in Bulgarien, der nicht auf irgendeine Weise mit der Sowjetunion verbunden ist: mit sowjetischen Maschinen und Anlagen, mit Roh- und Brennstoffen oder mit sowjetischen Erfahrungen. Und ebenso spielen bulgarische Exporte – Flurfördergeräte, Schiffe, Schiffsausrüstungen, Elektromotoren, Landmaschinen, Agrarprodukte, Erzeugnisse der chemischen und Gummiindustrie, elektronische Geräte und vieles andere mehr – in der Volkswirtschaft der Sowjetunion eine wichtige Rolle. Fast selbstverständlich ist es, daß die Sowjetunion Bulgariens größter Handelspartner ist; überraschend aber bestimmt für viele, daß Bulgarien auf der Liste der sowjetischen Außenhandelspartner bereits an dritter Stelle steht!
Per Eisenbahn und Lkw oder mit dem Flugzeug erreichen die verschiedensten Güter ihre Bestimmungsorte. Den Hauptanteil aber befördert die Handelsflotte: 80 Prozent des gesamten Außenhandelsumsatzes; teils über die Donau, vor allem aber über das Schwarze Meer, und seit November vorigen Jahres zusätzlich auf der „Blauen Magistrale der Freundschaft Varna–Iljitschowsk".
Wahre Rekordleistungen vollbrachten bulgarische und sowjetische Arbeiter und Ingenieure, ehe diese Fährlinie am 14. November des letzten Jahres – zeitgleich in Varna und in Iljitschowsk – eröffnet werden konnte. Auf bulgarischer Seite entschied man sich, den Hafen bei Varna am Ufer des Beloslaw-Sees zu bauen. Die Bedingungen dafür waren günstig: Der See ist stets eisfrei, liegt in der Nähe der Varnaer Bucht und ist durch Kanäle mit dem Schwarzen Meer verbunden. Probleme bereitete das sumpfige Gelände, auf dem der 10 km lange Fährhafen mit einer Fläche von 400 ha errichtet wurde. Millionen Kubikmeter Schlamm mußten ausgebaggert und ebensoviel Sand und Steine aufgeschüttet und Beton vergossen werden. 30 Taucher waren pausenlos – auch im Winter –

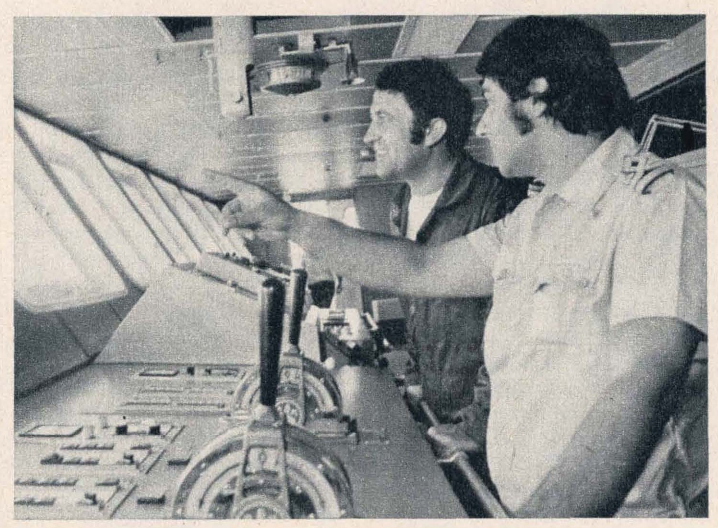


Das bulgarische Eisenbahnfährschiff „Helden von Odessa“



insgesamt 10 000 Stunden unter Wasser im Einsatz.
Wenn man so will, entstand ganz nebenbei einer der größten „Bahnhöfe“ des Landes: 80 km Schienen wurden allein im bulgarischen Fährhafen verlegt. Sie verbinden praktisch die Eisenbahnnetze Bulgariens und der Sowjetunion miteinander, obwohl beide Länder keine gemeinsame Grenze haben.

Ein auf einem sowjetischen Bahnhof beladener Waggon fährt nun, statt im Hafen von Iljitschowsk entladen zu werden, einfach in das Fährschiff ein, und vom Varnaer Hafen setzt er seinen Weg auf bulgarischen Bahnstrecken bis zum Bestimmungsbahnhof fort. Löscharbeiten und damit verbundene Wartezeiten entfallen. Allerdings müssen auf Grund der unterschiedlichen Gleisspuren (die sowjetische Spur ist 8,5 cm breiter als die bulgarische Spur) die Radsätze aller Waggons in Varna ausgewechselt werden.
13 Stunden braucht eines der zur Zeit auf dieser Route eingesetzten vier Schwesternschiffe für die 247 sm (400 km) lange Reise. Nach sowjetischem Entwurf bauten zwei norwegische Werften für Bulgarien die beiden Schiffe „Helden von Odessa“ und „Helden von Sewastopol“. Jugoslawien lieferte für die Sowjetunion die Schiffe „Helden von Schipka“ und „Helden von Pleven“.
Mit einer Gleislänge von je 5000 m für insgesamt 108 Güterwaggons zählen diese vier Schiffe zu den größten Eisenbahnfähren in der Welt.



Auf der Kommandobrücke eines Fährschiffes

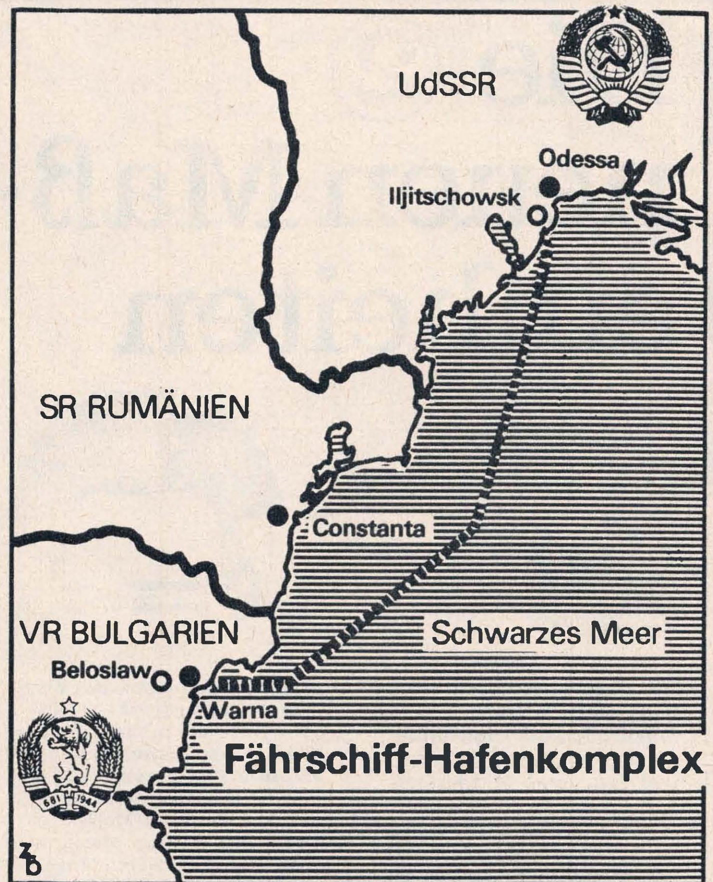
Die Eisenbahnwaggons gelangen mittels einer landseitigen Rampe über das Heck in das Hauptdeck mit fünf Gleisen und von dort über einen Lift für jeweils zwei Waggons entweder auf das ebenfalls fünfgleisige Ober- oder das dreigleisige Tankdeck. Dort werden die Waggons über hydraulische Gleiswinden auf die äußeren Gleise verschoben.
Jedes der Schiffe verfügt über Schwimmbassin, Sportraum, Kinosaal, Fotolabor, Bibliothek und bietet der Besatzung angenehme Arbeits- und Lebensbedingungen.

Schon heute, da nur vier Fährschiffe im Einsatz sind, sollen jährlich mehr als vier Millionen Tonnen Güter befördert werden.

Einige technische Daten der Fährschiffe

Länge über alles:	185,40 m
Breite:	26,00 m
Höhe:	15,20 m
Tiefgang:	7,40 m
Deplacement:	22 870 t
Tragfähigkeit:	12 000 t

Antrieb: 2 Dieselmotoren mit je 6480 kW bei 227 U/min
Geschwindigkeit (bei 6,50 m Tiefgang): 19 kn
Besatzung: 45 Personen



Die „Blaue Magistrale der Freundschaft" Varna–Iljitschowsk

Nach der geplanten Erweiterung der Fähranlagen werden acht Schiffe die „Blaue Magistrale der Freundschaft" zwischen Varna und Iljitschowsk befahren. Sie werden dazu beitragen, den Warenaustausch zwischen beiden Ländern, der im laufenden Planjahrfünft einen Wert von 25 Milliarden Rubel erreichen soll, reibungslos zu bewältigen. Und zwar auf einer Seebrücke, die – wie Genosse Breshnew in seiner Grußadresse an die bulgarischen und sowjetischen Bauarbeiter betonte – eine leistungsfähige Transportlinie, aber auch eine neue Brücke der Freundschaft zwischen beiden Bruderländern ist.

J. Menke

Gemeinsam eröffnen der 1. Sekretär der BKP und Vorsitzende des Staatsrates der VR Bulgarien, T. Shivkov, und das Mitglied des Politbüros und Sekretär des ZK der KPdSU, A. Kirilenko, die Fährlinie zwischen Varna und Iljitschowsk nach altem Brauch.

Fotos: BTA



Die ② neuen Maßeinheiten

Fünf Mol Zucker bitte!

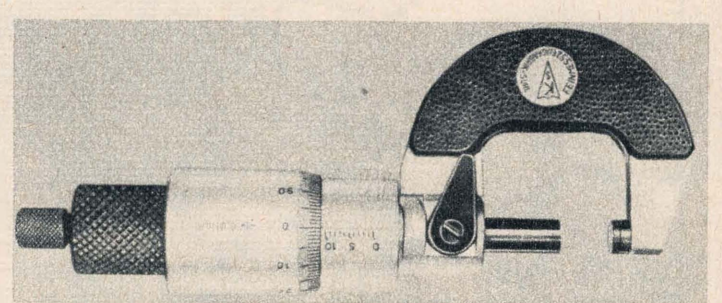
Die veränderten, tiefergehenden Vorstellungen von der Struktur, vom Bau der Stoffe, erlauben (und erfordern es für einige Fälle), neben dem Kilogramm als Maß der Stoffmenge das Mol n als Basiseinheit zu verwenden ⟨n⟩ = mol.

Das Mol ist die Stoffmenge eines Systems, das aus ebensoviel Einzelteilchen besteht, wie Atome in 0,012 kg des Kohlenstoffnuklids ^{12}C enthalten sind.

Es ist also über Massevergleiche mit dem Kohlenstoff bestimmbar. Das klassische Mol enthält $N_L = 6{,}0225 \cdot 10^{23}$ Teilchen.

Es muß hinzugefügt werden, ob es sich um Atome, Moleküle, Ionen, Elektronen oder andere Teilchen bzw. Gruppen solcher Teilchen genau angegebener Zusammensetzung handelt.

Damit wird die Frage nach dem Was zum Teil beantwortet. Ein Molekül kann minimal aus zwei Atomen bestehen – wie das beim Wasserstoff H_2, Sauerstoff O_2 und Stickstoff N_2 der Fall ist – aber auch hunderttausend Atome, wie die Desoxyribonukleinsäure (ein Träger der Erbinformationen), enthalten. Die Basisgrößen Mol (n) und Masse (m) sind über die Beziehung $n = \frac{M}{m}$ verbunden. M repräsentiert dabei die Masse eines Mols (molare Masse).



Für Längenmessungen genügt heute auch in der Industrie der einfache Maßstab mit Millimeterteilung oft nicht mehr. Er muß genaueren Meßgeräten, fast schon „Meßmaschinen", weichen. In der DDR produziert der VEB Carl Zeiss Jena solche Geräte. Beispiele für das sehr unterschiedlichen Anforderungen angepaßte Sortiment sind die Bügelmeßschraube (oben), mit der man bequem auf 10 µm genau messen kann, das Zweikoordinatenmeßgerät (rechts oben), das die Meßdaten gleich elektronisch auswertet und auf 0,5 µm genau anzeigt, und das Interferometer (rechts unten), mit dem man die Meßlänge direkt mit der das Meter definierenden Lichtwellenlänge vergleichen kann und so die höchstmögliche Genauigkeit erzielt.

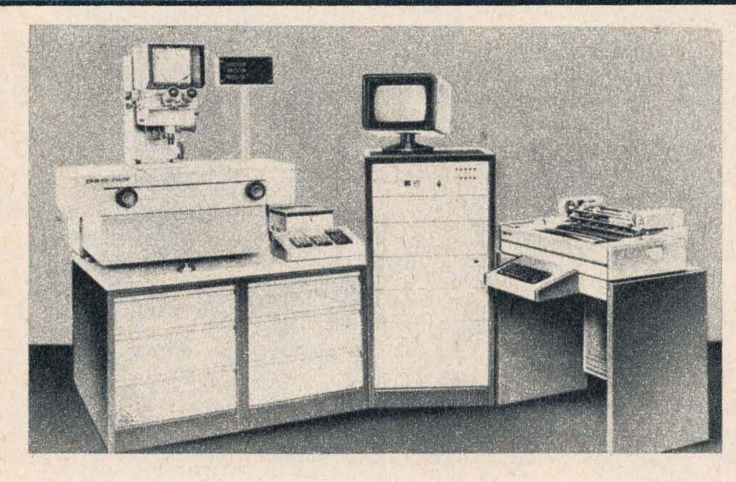
Werkfotos

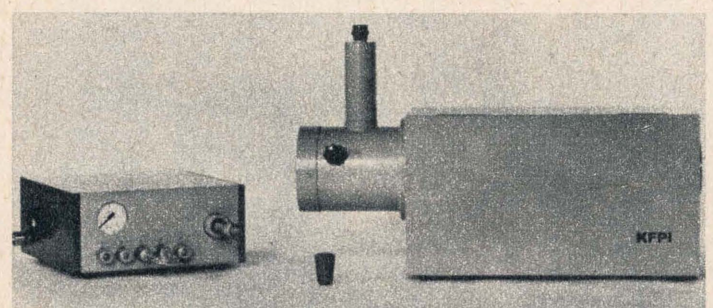
Es bleibt beim Kilogramm!

Die Einheit der Masse ist das internationale Kilogrammprototyp, dessen Kopie Nr. 55, ein Zylinder aus 90 Prozent Platin und 10 Prozent Iridium, in der DDR aufbewahrt wird. Dieses Urmaß stimmt mit hoher Genauigkeit mit der Masse von einem Liter Wasser 1 l = 1 dm^3 bei t = 4 °C und Atmosphärendruck überein.

Mit der Wahl der Masse als Basiseinheit ist auch endgültig geklärt, daß das Gewicht (G) eine genau definierte abgeleitete Einheit ist. Aus der Beziehung G = mg folgt für die SI-Einheit des Gewichtes ⟨G⟩ = N(ewton) $= \frac{kg}{ms^2}$. Folglich ist die Masse eines Körpers unter verschiedenen Gravitationsbedingungen, das heißt für verschiedene Fallbeschleunigungen g, gleich, nicht aber sein Gewicht.

Für einen Kosmonauten mit m = 75 kg ergibt sich zum Beispiel auf der Erde mit dem Normwert $g_E = 9{,}80665 \frac{m}{s^2}$ ein Gewicht von G = 735,49875 N, auf dem Mond wird mit g_M =





$1{,}63\ \frac{m}{s^2}\ G = 122{,}25\ N$, und unter den Bedingungen der Mikrogravitation im Orbit bei $g_0 \approx 0$ ist $G \approx 0$.

Drei Gerstenkörner - ein Zoll

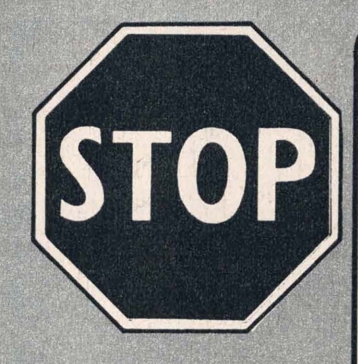
Ebenso wie der Raum hat die Zeit keine Meilensteine und keine Grenzen. Beide müssen mit einem geeigneten Koordinatensystem überzogen werden, um den Räumen, Flächen, Entfernungen, Orten und Zeiten Maße zu geben. Um die Willkür zweckdienlich einzuschränken, suchte man nicht nur nach bequem anwendbaren, sondern auch natürlichen, also der Natur entlehnten Maßen, die möglichst genau reproduziert werden konnten. Selbstverständlich ergeben sich dabei, vom Stand der Naturerkenntnisse und der Technik abhängig, ständig bessere Möglichkeiten.

Ursprünglich wurde beispielsweise das Zoll nach der Länge des menschlichen Daumengelenks definiert. Das war naturgemäß wenig genau. 1324 hat König Eduard II. von England deshalb das „gesetzliche Zoll" als die Länge von drei mit den Enden aneinandergelegten Gerstenkörnern aus dem mittleren Teil der Ähre fixiert. Auch dieses Ergebnis befriedigte nicht auf die Dauer. Es wurden bessere Naturmaße gesucht.

1799 bestätigte die französische Nationalversammlung das metrische Einheitensystem, in dem die Basiseinheit der Länge – das Meter – als vierzigmillionster Teil eines Erdmeridians vorgeschlagen wurde. So entstand das allerdings erst 1889 international eingeführte Meterprototyp. Es ist ein Lineal aus Platin-Iridium mit x-förmigem Querschnitt, der vor Verbiegen schützt. Der Abstand der Mittelstriche der auf dem Mittelsteg angebrachten Strichgruppe fungiert bei $t = 0\,°C$ als Urmaß. Die in der DDR aufbewahrte Kopie Nr. 18 hat die Länge $L = 0{,}99999850$ m. Diese Angabe zeigt, daß heute Methoden existieren, die es gestatten, Längen sehr genau zu vermessen. Zwar sind die Urmaße noch vorhanden, für die Definition des Meters wurde aber ein genaueres natürliches Maß gefunden: die Wellenlänge einer sichtbaren elektromagnetischen Strahlung. Seit 1960 ist das Meter das 1 650 763,73fache der Wellenlänge der vom Kryptonnuklid ^{86}Kr beim Übergang vom Zustand $5d_5$ zum Zustand $2p_{10}$ ausgesandten, sich im Vakuum ausbreitenden Strahlung.

(Fortsetzung folgt)

Doz. Dr.-Ing. L.-G. Fleischer



Elektroboote

Für den Linien- und Ausflugsverkehr auf Binnengewässern wurden in Frankreich batteriestromgespeiste Elektroboote entwickelt. Der Schiffskörper besteht aus Plast. Er ist als sogenannter Trimaran dreikielig ausgebildet. Diese Form soll in jeder Beziehung eine sehr hohe Stabilität bieten. 7,5 m bis 16,5 m lang und 2,5 m bis 4,0 m breit, haben die Schiffe beladen eine Gesamtmasse zwischen 3 t und 8 t. Die Motorleistung beträgt 4 kW bis 8 kW. Das ergibt eine Höchstgeschwindigkeit von etwa 11,5 km/h. Mit einer Batterieladung kann ungefähr acht Stunden gefahren werden. Auf- und Nachladen der Akkumulatorenbatterien erfolgt am Landesteg aus einer Steckdose mit 220 V oder 380 V Spannung und maximal 30 A.

Der Bootsaufbau oberhalb des Schwimmkörpers gleicht dem eines Omnibusses bzw. einer Straßenbahn. Die Fahrgastkapazität liegt je nach Bootslänge zwischen 20 und 50 Personen.

Die Landestege erhalten eine Spezialausrüstung für gefahrlose Stromversorgung der „elektrischen" Boote. Die Fahrzeuge sind sehr umweltfreundlich.



Der längste Straßentunnel ...

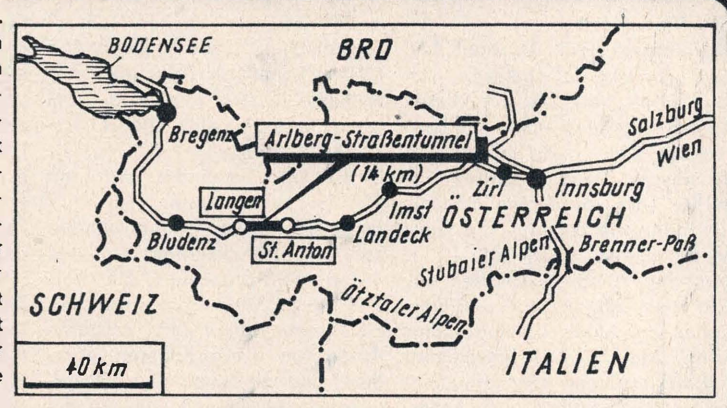
Mit der Fertigstellung des 13 972 m langen Arlberg-Straßentunnels, der die österreichischen Bundesländer Tirol und Vorarlberg miteinander verbindet, mußte der Montblanc-Tunnel (11 600 m) seinen Rang als längster Straßentunnel der Welt nach 16 Jahren abtreten.

An dem Tunnel durch das Montblanc-Massiv, der in 1203 m Höhe in Les Pelerins (Frankreich) beginnt und in 1224 m Höhe in Entréves (Italien) endet, ist von 1958 bis 1962 gebaut worden. Etwa eine Million Kubikmeter Gestein hatten die französischen und italienischen Bergarbeiter unter unsäglichen Schwierigkeiten aus dem Berg schaffen müssen, ehe sie sich am 14. 4. 1962 unter dem mit 4810 m höchsten Gipfel Europas die Hände schütteln konnten. Die Fahrbahnbreite im Tunnel beträgt 7 m und die Durchfahrtshöhe 4,60 m. Der Montblanc-Tunnel ist heute die einzige ganzjährig passierbare Straßenverbindung zwischen Frankreich und Italien über die westlichen Alpen.

Der Bau des Arlberg-Tunnels, mit dem am 5. Juli 1974 begonnen wurde, nahm 53 Monate in Anspruch. 1200 Arbeiter drangen von zwei Seiten aus in den Berg vor. Nahezu 4,5 Millionen Tonnen Gestein waren aus dem Berg gebrochen, als die beiden Kolonnen mit einer Abweichung von nur 20 mm in der Breite und 26 mm in der Höhe aufeinandertrafen. 2000 Tonnen Sprengstoff kamen zur Anwendung und 760 000 Kubikmeter Beton wurden vergossen.

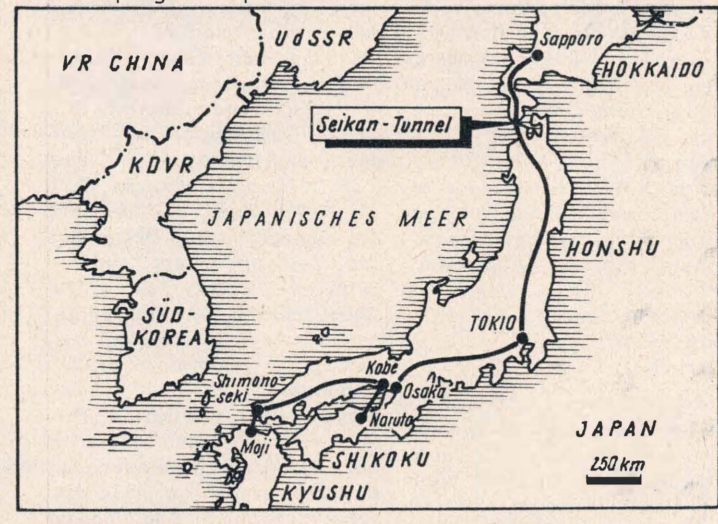
Der Straßentunnel wurde Anfang Dezember 1978 in Österreich zu einem „Jahrhundertereignis der

österreichischen Tunnelbaukunst". Der Arlberg-Tunnel zeichnet sich durch einen hohen technischen Ausstattungsgrad aus. Der Autoverkehr wird elektronisch überwacht, es gibt dem Tageslicht angepaßte Beleuchtung, computergesteuerte Frischluftregulierung und ein umfassendes Pannen- und Notrufsystem. Dafür zahlt auch jeder Benutzer für eine fünfzehnminütige Durchfahrt eine Gebühr von umgerechnet 8,50 Mark. Im Winter, wenn der Tunnel die einzige befahrbare Straße ist, sogar das Doppelte.



... und der längste Eisenbahntunnel

Voraussichtlich nur noch eineinhalb Jahre werden sich die beiden einspurigen Simplon-Tunnel (Simplon I und Simplon II), die seit rund 60 Jahren die Schweiz mit Italien verbinden, mit ihren 19,8 km als längste Eisenbahntunnel der Welt behaupten können. Dann soll das bisher kühnste Projekt des modernen Tunnelbaus, der Seikan-Eisenbahntunnel, der unterseeisch die beiden japanischen Hauptinseln Honshu und Hokkaido verbinden wird, rohbaufertig sein. Die Gesamtlänge des Tunnels beträgt 53,85 km. Mit den Bauarbeiten wurde 1968 begonnen.



An 80 Tagen im Jahr können die Fähren, die gegenwärtig die Verbindung zwischen Honshu und Hokkaido aufrechterhalten, wegen Unwetter nicht verkehren. Das führt natürlich zu Schwierigkeiten im Warenaustausch und im planmäßigen Personenverkehr.

Ab Sommer 1980 soll die Ausrüstung der Röhre aus Stahl und Beton beginnen. Wann allerdings die ersten Schnellzüge den Tunnel zweispurig passieren können, ist noch nicht abzusehen.

Fahrräder aus Charkow

Das Charkower Fahrradwerk ist der bedeutendste Produzent pedalgetriebener Zweiräder der UdSSR. Erzeugt werden im wesentlichen fünf Hauptbaureihen von Straßen-, Touristen- und Sporträdern – letztere auch in Kleinserien nach Wünschen von Sportgemeinschaften und deren Organisationen.

Technologisch wendet man modernste Verfahren an – vom Warmgenaupressen der Tretkurbeln über das Gewinderollen und das Kaltformstauchen bis hin zur Pulverbeschichtung beim Lackierprozeß und der maschinellen Montage.

1976 wurden etwa 800 000 Fahrräder hergestellt. Davon gelangte fast jedes dritte zur Ausfuhr. Sowjetische Fahrräder findet man in Finnland, in der VR Polen und in der VR Bulgarien, in der SR Vietnam, in Afghanistan, Algerien, Griechenland, Iran, Irland und anderswo.

Bis Ende des Jahres 1980 soll der Ausstoß auf jährlich 900 000, bis spätestens 1985 auf 1,2 Millionen Fahrräder erhöht werden. Dabei kommt es unter anderem darauf an, die Konstruktionen in Richtung optimaler Leichtbau zu vervollkommnen. Der Einsatz von Metallen soll sinken – nicht zuletzt auf dem Wege zielgerichteter Substitution durch moderne Plaste. Das Rennrad von 1978 war bereits um etwa 1 kg leichter als das von 1976. Bis 1980 soll seine Masse auf 5 kg bis 6 kg „abgemagert" sein. Beim Charkower Tourenrad rechnet man damit, daß sich seine Masse bei 8 kg einpendeln könnte.

Film-Wind-Jammer

Mit Interesse habe ich Ihren Beitrag „Bootskorso" gelesen. Ich freue mich, daß Sie sich dieses Themas angenommen haben. Aber noch viel mehr müßte zum Wassersport gesagt werden. Ich möchte kurz von einem Erlebnis berichten, wie wir auf die Spuren des „Seewolf" stießen:

Namhafte Filmgesellschaften aus aller Welt haben die Abenteuerbücher von Jack London, Jules Verne und anderen berühmten Autoren verfilmt. Wer annimmt, daß diese Streifen auf genau den Meeren gedreht werden, wo auch die historischen Handlungen stattgefunden haben sollen, der irrt. Wir waren letzten Sommer auf dem Schwarzen Meer unterwegs. Nördlich vom Hochseehafen Constanta, unterhalb der Altstadt, befindet sich ein durch schwere Kaimauern geschützter kleiner Seglerhafen. Wir ließen uns einlotsen und machten hinter einem stählernen Zweimaster fest, der schon von weitem durch sein nostalgisches Aussehen auffiel. Am Heck der Name „Sperante", zu deutsch: Hoffnung.

Nach Erledigung der Grenz- und Zollformalitäten begrüßte uns der Kapitän des Schiffes. Er hatte unsere Flagge erkannt und erzählte, daß er sein letztes Treffen mit einem DDR-Segler 1956 hatte. Unsere „Wilhelm Pieck" war zu Gast in Constanta. Er lud uns ein an Bord der „Speranta" und erzählte, wie sein Schiff unter vielen verschiedenen Namen und Flaggen zu einem der berühmtesten Segler der Welt wurde:

Ursprünglich wurde der Kahn 1954 als Fischfänger gebaut. Mit einem Aufwand von zwei Millionen Lei ließ 1970 die rumänische Filmgesellschaft das Schiff völlig umrüsten. Auf den stählernen Rumpf wurden hölzerne Masten gesetzt, Rahen angehängt und Wanten nach alten Vorbildern gespannt. Die Kommandobrücke erhielt eine nostalgische Absperrung aus gedrechseltem Holz. Je nach Bedarf läßt sich die „Speranta" jetzt als Schoner (160 m²Segelfläche), als Brigantine (250 m²) oder als Brigg (300 m²) betakeln. Damit erreicht sie bei Windstärke 5 eine Fahrt von sieben Knoten.

Unter Deck befindet sich ein 150 PS starker Diesel.

Je nachdem, was gefilmt werden soll, wird die „Speranta" vor den Aufnahmen präpariert. Da werden die Stahlteile mit Farbe oder Holztapete bekleistert, moderne Aufbauten durch Kulissen überdeckt und die Schauspieler angewiesen, wie sie mit den Segeln zu hantieren haben.

Dann fährt das Schiff mit Maschinenkraft wenige Meilen aufs Schwarze Meer und wartet dort auf Wind und Wellen.

So entstand auch die rumänische, zweiteilige Jules-Verne-Verfilmung „Zwei Jahre Ferien", die jetzt wieder in unseren Kinos zu sehen ist. Unter dem Namen „Sloughi" überquerte die „Speranta" angeblich den Stillen Ozean.

Und auch Wolf Larsen, der bekannte Seewolf, wütete in Wirklichkeit nicht auf der „Ghost", sondern auf der „Speranta", kurz vor der rumänischen Schwarzmeerküste.

Bodo Müller
402 Halle

Tonkopf-Kosmetik

Die Reinigung des Tonkopfes bei meinem Radio-Kassettenrekorder habe ich immer in einer Werkstatt ausführen lassen. Nun sagten mir Freunde, daß man diese Reinigung am Tonkopf auch selbst vornehmen kann. Vielleicht könnt Ihr dazu einige Hinweise geben?

Hartmut Plath
351 Tangerhütte

Bei der Wiedergabe von Magnetbandaufnahmen treten Lautstärkeverluste vor allem bei hohen Frequenzen auf, wenn das Magnetband nicht eng am Spalt des Tonkopfes vorbeiläuft. Aber bei dem engen Kontakt entsteht ein geringer Abrieb, der sich als feiner Staub am Tonkopf absetzt. Immerhin sind nach 50 Betriebsstunden am Tonkopfspalt 8,6 km Band vorbeigeglitten. Ablagerungen in der Stärke von $^1/_{1000}$ mm lassen bereits durch die Höhenverluste die Musikwiedergabe dumpf erklingen.

Zur Reinigung der Umgebung des Tonkopfspaltes (Tonkopfspiegel) verwendet man ein Läppchen aus nichtfaserndem Material (Leinen), das man mit reinem Alkohol (Primasprit) anfeuchtet. Stärkere Schmutzstellen kann man mit Hilfe eines Ohrtupfers oder eines Streichholzes entfernen. Auf gar keinen Fall dürfen dazu Metallwerkzeuge verwendet werden, weil schon kleinste Kratzer das danach vorbeigleitende Magnetband unbrauchbar machen.

Da man bei Kassettenbandgeräten schwer an den Tonkopfspiegel herankommt, gibt es im Fachhandel den „Magnetkopf-Servicestab" vom VEB Goldpfeil Hartmannsdorf. An einem Ende befindet sich ein Spiegel zum Betrachten des Tonkopfes, am anderen kann ein Stück Filz eingesteckt werden, mit dem in angefeuchtetem Zustand die Reinigung vorgenommen wird.

Angepaßt

Preisgünstig konnte ich den Plattenspieler „HiFi-Sinfonie" erstehen, den ich in Verbindung mit dem Stereoverstärker „HSV 920" verwenden möchte. Allerdings hat der Plattenspieler das magnetische Stereo-Abtastsystem MS 16 SD, aber keinen eingebauten Entzerrer-Vorverstärker.

Mathias Garthe
20 Rostock

Die einfachste Möglichkeit besteht darin, das magnetische Abtastsystem durch ein hochwertiges Kristall- oder Keramik-Stereo-Abtastsystem zu ersetzen, weil dann kein Entzerrer-Vorverstärker für den Anschluß am „HSV 920" erforderlich ist. Der Plattenspieler „HiFi-Sinfonie" wurde in Verbindung mit den Stereo-

verstärkern „HSV 15" und „HiFi 50" entwickelt, wobei beide Stereoverstärker die Entzerrer-Vorverstärker enthalten. Für den Eigenbau eines Stereo-Entzerrer-Vorverstärkers sei auf folgende Literaturstelle verwiesen: Radant, R.: Aufbau rauscharmer Vorverstärker für magnetische Abtastsysteme, Zeitschrift radio-fernsehen-elektronik 27 (1978) H. 8, S. 491 bis 495.

Mono mit Stereo

Als Rundfunkgerät benutze ich den Empfänger „Prominent-DUO" (mit Kassettenteil), für Schallplattenwiedergabe habe ich die Stereo-Schallplattenanlage „Excellent" mit 2 × 4 VA Musikleistung. Nun möchte ich auch für Rundfunk und Bandkassette den Stereoverstärker des „Excellent" zur monofonen Wiedergabe verwenden. Ist das ohne größere Umbauten möglich?

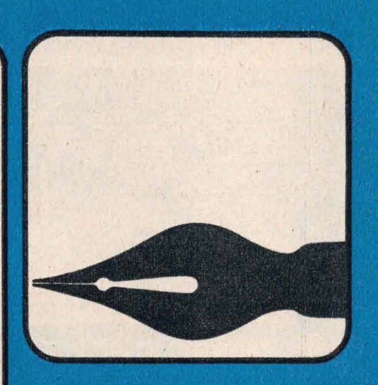
L. Henniger
801 Dresden

Die Verstärker der Stereo-Schallplattenanlage „Excellent" sind im Eingang dimensioniert für den Anschluß des hochohmigen Kristall-Stereoabtastsystems des Plattenspielers. Dagegen ist der NF-Ausgang des „Prominent-DUO" wesentlich niederohmiger ausgelegt. Das Anbringen einer Anschlußbuchse am „Excellent" ist nicht ausreichend, da keine befriedigende Wiedergabe durch die Fehlanpassung zu erreichen ist. Vielmehr muß die Eingangsschaltung der „Excellent"-Verstärker umgestaltet werden, was nur mit ausreichenden Fachkenntnissen möglich ist. Als Hilfe sei die folgende Literaturstelle genannt:
Becker, G.: Eine Heimstereoanlage aus Stereo-Plattenspieler Excellent und Tuner 830, Zeitschrift radio-fernsehen-elektronik 24 (1975) H. 3, S. 95/96.
Eine technisch einfachere Lösung des Problems kann die Kombination der vorhandenen Geräte über ein Mischpult sein, weil dann der Verstärkerumbau minimal wird. Allerdings ist zu einem „Stereo-Mischpult" zu raten („regie 2000"), um zukunftssicher zu sein.

Hundefreuden

Ich möchte Ihnen ein Dankeschön sagen für den Artikel „Langstreckenfahrt".
Unbewußt, aber für uns sehr schön, haben Sie uns Touristen aus der DDR, die wir zur Welthundeausstellung in Budapest weilten, auf Ihr Bild mit dem Ikarus-Bus gebannt.
Ich bin mit meinem weißen Kleinpudel und meine Sportfreundin mit ihrer schwarzen Zwergpudelhündin auf dem Bild zu sehen.
Durch einen Nachbarn wurde mir dieses Bild in Ihrer Zeitschrift ein hübsches Weihnachtsgeschenk.
Den beiden Fahrern der MZ TS 250/1 weiterhin gute Fahrt auf unseren bewährten Maschinen.
Selbst bin ich MZ gefahren, aber nicht mehr auf solchen modernen Maschinen.
Begeistert bin ich auch heute noch.
Übrigens war die Ausstellung in Budapest ein Erfolg für Hund und Frauchen.
Herzliche und sportliche Grüße

Gerlinde Worlitzsch
825 Meißen

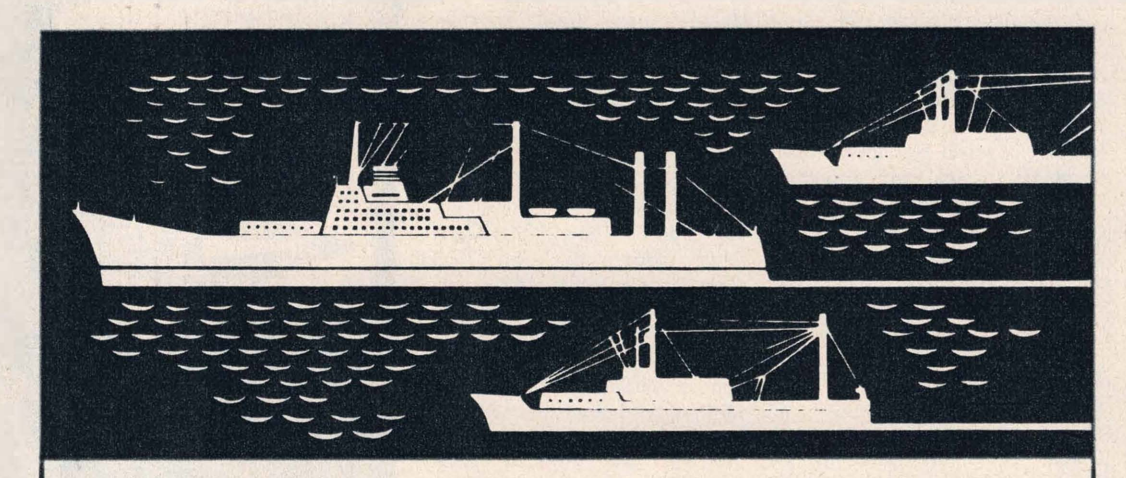


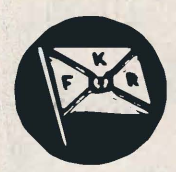
Biete

JU+TE
Jahrgänge 1958 bis 1977, gebunden
Joachim Vogel
9503 Zwickau 11
Glück-Auf-Weg 10

JU+TE
Jahrgänge 1960 bis 1978
Hellmut Pöge
701 Leipzig
Hauptmannstr. 7

JU+TE
Jahrgänge 1971 (bzw. H. 7, 8, 12), 1973 (ohne H. 2), 1974 (ohne H. 8), 1975, 1976
Bodo Fritzsche
4308 Thale
Karl-Marx-Str. 55 F





Mit moderner Fangflotte



Auf den Schiffen der Hochseefischereiflotte des VEB Fischfang Rostock gibt es vielseitige Einsatzmöglichkeiten in den Bereichen:

Deck und Produktion als **Decksmann oder Produktionsarbeiter,**

Maschine für Metallberufe als **Maschinenhelfer,**

Kombüse für Köche, Bäcker, Konditoren und Fleischer als **Kochsmaate,** für alle anderen Berufe als **Kochshelfer.**

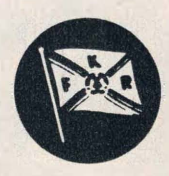
Die Entscheidung, in welchem Bereich Sie eine Tätigkeit ausüben können, hängt von Ihrer Ausbildung und Ihrer beruflichen Entwicklung ab.

Voraussetzung für eine Bewerbung sind: Mindestalter von 18 Jahren und guter Gesundheitszustand.

Vergünstigungen sind unter anderem:

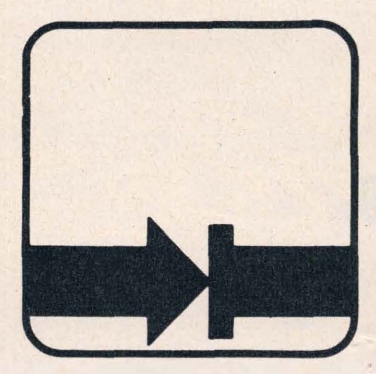
– zur leistungsorientierten Entlohnung wird eine Bordzulage gezahlt;
– kostenlose Verpflegung an Bord;
– bei Urlaub und Freizeit wird ein Verpflegungsgeld von 5,80 M je Tag gezahlt;
– weitere seefahrtspezifische Vergünstigungen;
– Fahrpreisermäßigung für die Reichsbahn bei Heimreisen zum Wohnort.

Informieren Sie sich!
Fügen Sie Ihrer Anfrage oder Bewerbung einen ausführlichen Lebenslauf bei.
(Reg.Nr. IV/41/78)



VEB FISCHKOMBINAT ROSTOCK
251 ROSTOCK PERSONALBÜRO





Mischpultpraxis für die Diskothek (Schluß)

Basisbreiten-Einsteller

In beengten Räumen ist der Abstand der beiden Lautsprecherboxen gering, so daß auf Grund der geringen Basisbreite der Stereoeffekt kaum noch in Erscheinung tritt. Mit der Schaltung in **Abb. 1** kann die Basisbreite elektronisch erweitert werden. Dabei wird jeweils ein Teil der NF-Spannung eines Kanals in den anderen Kanal phasenverschoben eingespeist. Als Effekt rücken die Ortungsstellen der beiden Schallquellen weiter auseinander. Da diese Einspeisung regelbar ausgeführt ist (Tandem-Regler 2 × 10 kΩ lin), kann vom gleichphasigen Übersprechen (Reglerschleifer am unteren Ende, entspricht Mono-Betrieb) bis zum gegenphasigen Übersprechen (entspricht zunehmender Basisbreite) verändert werden.

Ein zu starkes gegenphasiges Übersprechen ist nicht geeignet, da dabei das Klangbild zerfällt. Mit dem Einstellregler 10 kΩ wird in Mittelstellung des Tandemreglers der gleiche Übersprech-Anteil für jeden Kanal eingestellt.

Schlußbemerkungen

Mit Hilfe der angegebenen Schaltungen und Hinweise kann der Elektronikamateur Mischpulte in Mono- oder Stereo-Ausführung entsprechend seinen Wünschen gestalten. Das betrifft nicht nur die Anzahl der erforderlichen Eingänge und Ausgänge, sondern auch zahlreiche Zusätze, für die Schaltungsbeispiele beigefügt wurden. Besonders zu beachten ist der Pegelverlauf des NF-Signals. Treten zu hohe Pegel auf, so lassen sie sich mit einem Pegel-Vorregler niedriger gestalten. Bei zu kleinem Pegel ist ein weiterer Zwischenverstärker einzusetzen. Genau zu überlegen ist die Anordnung der Regler und Schalter, damit ein übersichtliches Handhaben des Mischpultes möglich wird. Um vor allem dem Anfänger die praktische Umsetzung der Schaltungen zu einem funktionierenden Mischpult zu erleichtern, sind abschließend einige Literaturstellen zu Mischpulten angegeben.

Ing. K.-H. Schubert

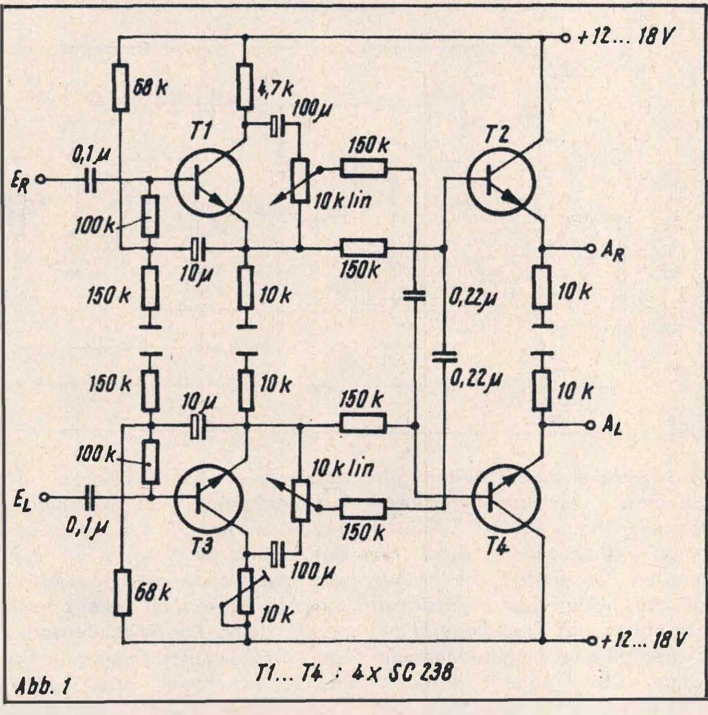


Abb. 1

Literatur:

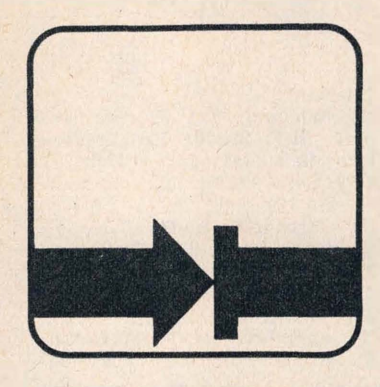
[1] Wieland, K.: Stereomischpult „HiFi-Studio 506". radio-fernsehen-elektronik, Heft 3/1978, Seite 169 bis 172 und Seite 187 bis 189

[2] Kirchhoff, H.-P.: 7-Kanal-Mischpult für die Diskothek, Elektronisches Jahrbuch 1974, Seite 246 bis 252, Militärverlag der DDR, Berlin 1973

[3] Kirchhoff, H.-P.: 4-Kanal-Stereomischpult mit Aussteuerungsanzeige, FUNKAMATEUR, Heft 7/1976, Seite 328 bis 330

[4] Riefenstahl, J.: Hochwertiges Monomischpult in Bausteinausführung, FUNKAMATEUR, Heft 8/1976, Seite 383/384

[5] Klauck, D.: Mischpult für den Heimstudiogebrauch, FUNKAMATEUR, Heft 7/1978, Seite 335 bis 338, Heft 8/1978, Seite 380 bis 383, Heft 9/1978, Seite 441 bis 444



Booster-Schaltung für effektvolle Gitarrenklänge

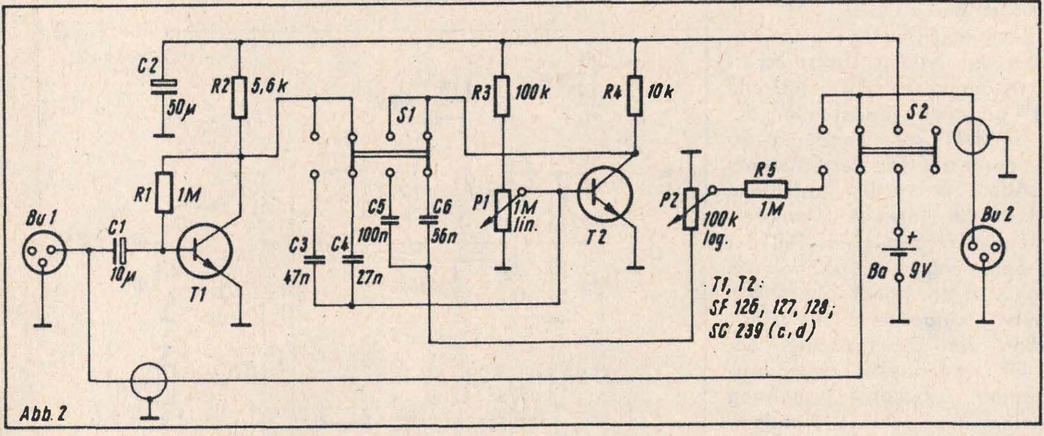


Abb. 2

Verschiedene Möglichkeiten gibt es, um aus dem ursprünglich eintönigen Klang einer E-Gitarre einen effektvollen Sound zu machen. So treffen wir häufig, zwischen Gitarre und Verstärker geschaltet, das Tremologerät an. Es bewirkt eine Amplitudenmodulation. Die Frequenz läßt sich elektronisch nicht verändern. Eine Frequenzmodulation bei der E-Gitarre wird durch ein mechanisches Handvibrato, das Länge und Spannung der Saiten beeinflußt, hervorgerufen.

Booster – was soviel wie Aufmöbler oder Aufpolierer bedeutet – bewirken weder eine Modulation der Amplitude noch der Frequenz. Aber sie verzerren die Sinusspannung der Gitarre, so daß zahlreiche Oberwellen entstehen können. Auf diese Weise kann ein faszinierendes Klangbild erzeugt werden.

Die Schaltung **Abb. 2** ist nicht kompliziert. Es werden zwei rauscharme Si-Transistoren in Emitterschaltung als Verstärker betrieben. An die Diodenbuchse Bu1 kommt die Gitarre, an Bu2 wird der Verstärker angeschlossen. Mit S1 können jeweils zwei relativ kleine Koppelkondensatoren eingeschaltet werden. So lassen sich zwei verschiedene Klangbilder („fuzz") erzeugen. S2 ist der Ein-Aus-Schalter. Im Aus-Zustand legt er die Gitterspannung direkt an den Verstärker-Eingang, überbrückt also den Booster. Der Grad der Verzerrung wird mit P1 eingestellt. Die Lautstärke läßt sich mit P2 regeln. Da der Stromverbrauch nur 10 mA beträgt, kann zur Versorgung eine 9-V-Transistorbatterie benutzt werden. Aber auch zwei Flachbatterien sind geeignet. Die Schaltung wird in ein robustes Metall-, Kunststoff- oder Sperrholzgehäuse eingebaut. Es ist möglich, die Verdrahtung an den Kontakten der Buchsen, Schalter und Potentiometer vorzunehmen; eine besondere Leiterplatte braucht also nicht unbedingt angefertigt werden. Erforderlichenfalls wird eine kleine Lötösenleiste mit herangezogen.

Ist das Gehäuse nicht schirmend, so müssen die kritischen Leitungen sorgfältig abgeschirmt werden, damit kein Brummen in den Verstärker gelangen kann. Einem Metallgehäuse sollte also der Vorzug gegeben werden.

Für die Potentiometer sind möglichst Schieberegler vorzusehen. Die Schalter sollten auch gut mit dem Fuß zu betätigen sein. Sie sind daher entsprechend anzuordnen und gegebenenfalls mit einem geeigneten Knebel auszustatten.

F. Sichla

Elektronische Sprechanlage

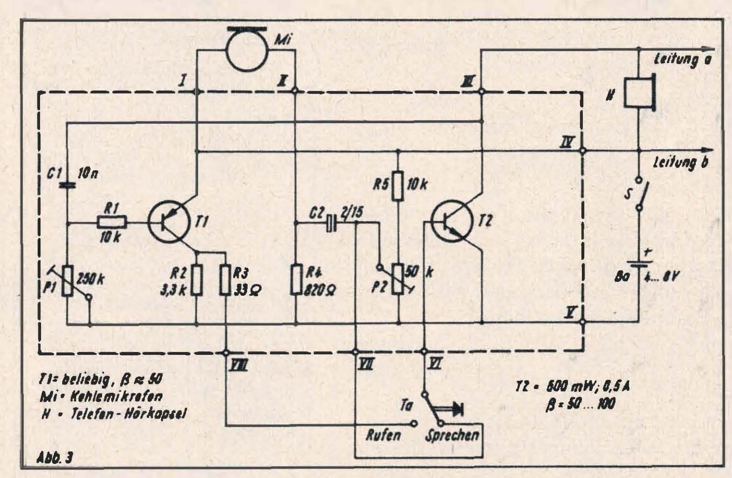
Ein herkömmliches Telefonsystem ist so geschaltet, daß alle Teilnehmer mit einer Zentrale verbunden sind, die die Vermittlung vornimmt. Diese Zentrale kann entfallen, wenn alle Sprechstellen über eine gemeinsame Leitung (Partyline) verbunden werden.

Eine solche Partyline-Sprechanlage benötigt drei Leitungsadern und einen separaten Rufgenerator. Bei der veränderten Schaltung (Abb. 3) ist nur noch eine Zweidrahtleitung erforderlich, der Bauelementeaufwand ist niedriger, und außerdem ergibt sich die Möglichkeit festzustellen, woher der Anruf kommt. Der dem Linienprinzip anhaftende Mangel, daß nicht gezielt gerufen werden kann, läßt sich natürlich nicht ohne weiteres beseitigen. Es ist also notwendig, ein Codewort zu verabreden. Einfachster Fall: Anzahl der Rufimpulse gleich Teilnehmernummer. Die kleine elektronische Sprechanlage eignet sich in dieser Form für Haushalte, räumlich getrennt untergebrachte Arbeitsgruppen, als Feldtelefon im Pionierlager, aber auch für kleinere Betriebe, sofern der Sprechverkehr begrenzt bleibt.

Auffallend an der Schaltung ist, daß alle Hörkapseln über die Leitungsadern a und b der Partyline parallelgeschaltet sind. Auf die Hörkapseln wirkt der Transistor T2, der in der gezeichneten Tastenstellung „Ta" vom Mikrofon angesteuert wird. T2 ist als Wechselspannungsverstärker in Emitterschaltung geschaltet; durch C2 erfolgt die galvanische Trennung zum Mikrofonstromkreis. Wird Ta gedrückt, so wird T2 mit der Basis der Stufe T1 zugeschaltet. Es entsteht ein rückgekoppelter Komplementärverstärker (Ruftongenerator), der ebenfalls alle Kapseln speist. Mit P1 läßt sich die Frequenz einstellen, so daß jeder Sprechstelle ein individueller Rufton zugeordnet werden kann.

Zum praktischen Aufbau der Anlage: Die wenigen Kleinbauteile finden auf einer Loch- oder Leiterplatte Platz. Es muß gewährleistet sein, daß der Gesamtwiderstand der Hörkapsel unter 15 Ω liegt. Es sollten auch für alle Sprechstellen Hörkapseln gleicher Impedanz eingesetzt werden. Die Transistoren können aus Halbleiter-Bastlerbeuteln stammen. Selbstverständlich können Hör- und Sprechkapseln in normalen Telefon-Handapparaten sitzen, die dann zugleich über Gabel- oder Hakenumschalter den Schalter S betätigen. Zur Stromversorgung sind Flachbatterien, Monozellen oder kleine Bleiakkus geeignet. Die Umschalttaste „Rufen" – „Sprechen" kann leicht selbst angefertigt werden.

F. Sichla



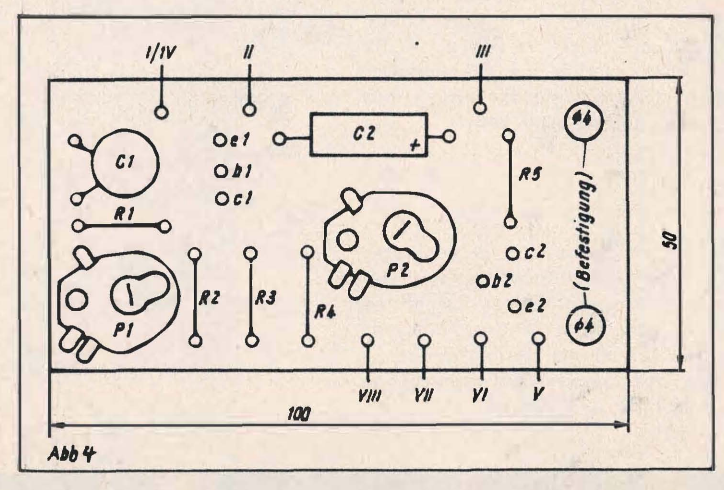


Abb. 3 Stromlaufplan der Partyline-Sprechanlage

Abb. 4 Aufbauvorschlag für eine Sprechstelle auf einer Lochrasterplatte

Knobeleien

Aufgaben 6/79

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert.

Aufgabe 1
Wie und warum kann man bei Sonnenschein mit Hilfe einer Zeiger-Armbanduhr feststellen, wo Süden ist?

2 Punkte

Aufgabe 2
Die Reichweite R (in km) einer Funkmeßstation wird oft nach der Formel

$$R = 3{,}57 \cdot (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$$

berechnet. Dabei ist h_1 (in m) die Höhe der Empfangsantenne, h_2 (ebenfalls in m) die Höhe des georteten Flugkörpers (vgl. Abb. 1). Wie läßt sich die Formel unter alleiniger Berücksichtigung der Krümmung der Erdoberfläche herleiten?

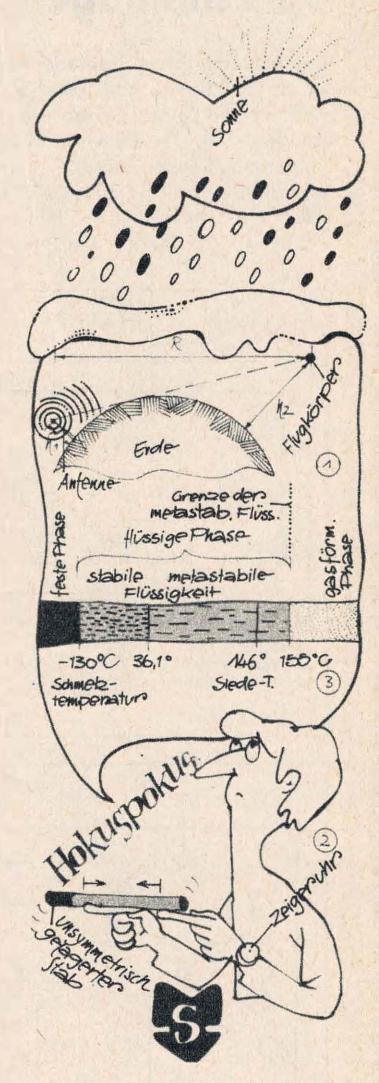
5 Punkte

Aufgabe 3
Obwohl auf fallende Schneeflocken die konstante Erdanziehungskraft wirkt, fallen sie bei Windstille etwa mit konstanter Geschwindigkeit zur Erde. Widerspricht diese Tatsache nicht dem Grundgesetz der Mechanik – Kraft = Masse × Beschleunigung –, dem zufolge die Schneeflocken eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung ausführen müßten, weil auf sie eine konstante Kraft wirkt?

3 Punkte

Aufgabe 4
Man kann den Massemittelpunkt eines beliebigen Stabes leicht ermitteln, indem man den Stab willkürlich auf die beiden ausgestreckten Zeigefinger legt (vgl. Abb. 2) und diese langsam einander nähert; die beiden Zeigefinger werden genau am Massemittelpunkt des Stabes zusammentreffen. Wie ist dieses Verfahren zu erklären?

4 Punkte



Auflösung 5/79

Aufgabe 1

Man nimmt aus dem ersten Gefäß eine Kugel, dem zweiten zwei Kugeln, dem dritten vier, dem vierten acht und dem fünften sechzehn. Diese 31 Kugeln werden gewogen und besitzen eine Gesamtmasse von x g. Wir verwenden jetzt die Tatsache, daß jede natürliche Zahl mit $n < 32$ in der Form

$$n = x_1 \cdot 2^0 + x_2 \cdot 2^1 + x_3 \cdot 2^2 + x_4 \cdot 2^3 + x_5 \cdot 2^4$$

dargestellt werden kann. Diese Darstellung ist eindeutig: für jede natürliche Zahl n gibt es genau eine solche Darstellung. Die Koeffizienten nehmen bei dieser Darstellung nur die Werte Null oder Eins an. Die Differenz $y = x - 1$ (zu der jede Kugel genau 1 g beiträgt, die mehr als 10 g wiegt) läßt sich also in der Form

$$y = 1\,x_1 + 2\,x_2 + 4\,x_3 + 8\,x_4 + 16\,x_5$$

schreiben. Nimmt einer der Koeffizienten x_i den Wert 1 an, so müssen in dem Gefäß mit der Nummer i Kugeln mit einer Masse von 11 g liegen; ist der Koeffizient 0, so liegen dort nur Kugeln von 10 g.

Aufgabe 2

Ein Film besteht aus vielen Einzelbildern, die auf dem Filmstreifen nacheinander angeordnet sind. Eine Sekunde Bewegungsablauf wird in etwa 20 verschiedene Teilbilder zerlegt. Das Auge kann bei der Pr(ektion des Films auf Grund der Schnelligkeit den Wechsel der Bilder nicht wahrnehmen, so daß die gefilmte Bewegung als kontinuierlich wahrgenommen wird.

Dreht sich ein Rad und wird mit einer Kamera dabei gefilmt, so können drei verschiedenne Fälle auftreten: a) nach jeder Bildpause erscheint das Rad in der gleichen Stellung – es entsteht der Eindruck, als ob das Rad stehen würde; b) dreht sich das Rad in einer Bildpause weniger als einmal um seine Achse, so scheint es rückwärts zu laufen; und c) vollführt das Rad mehr als eine Umdrehung in der Bildpause, so sieht es aus, als ob es sich nur sehr langsam in Drehrichtung bewegt.

Aufgabe 3

Es gilt:

$$22^{22} = 22^{2 \cdot 11} = (22^2)^{11} = 484^{11} > 222^2;$$
$$22^{22} < 32^{22} = (2^5)^{22} = 2^{110} < 2^{222};$$
$$2^{22^2} = 2^{16} < 2^{222};$$
$$22^{2^2} = 22^4 < 32^4 = (2^5)^4 = 2^{20} < 2^{222};$$
$$222 < 22^2 = 242 < 2^{22} = 2^8 \cdot 2^{14} = 256 \cdot 2^{14}.$$

Die gesuchte Zahl ist also 2^{222}.

Leseraufgabe

Die weitverbreitete Annahme, Wasser siedet bei normalen Bedingungen bei 100 °C, ist, streng genommen, nicht richtig. Man muß nur versuchen, in einem Wasserkessel genau 100 °C zu halten – das Wasser wird nicht verdampfen. Damit eine Flüssigkeit siedet, müssen zwei Bedingungen erfüllt sein: in der Flüssigkeit müssen Dampfbläschen vorliegen, und es muß Bedingunngen für ihr Wachstum geben. Zwei entgegengesetzt wirkende Kräfte beeinflussen das Wachsen der Dampfbläschen: der Sättigungsdampfdruck einerseits und der äußere und der Oberflächendruck der Bläschen andererseits. Ist der Sättigungsdampfdruck gleich dem äußeren Druck, siedet das Wasser. Ein Wachstum der Bläschen kann man nur beobachten, wenn man die Flüssigkeit „überhitzt"; die Flüssigkeit nimmt dann einen „metastabilen" Zustand ein (Abb. 3).

Die Ausdehnung des Temperaturbereichs, der von der metastabilen Flüssigkeit eingenommen wird, hängt vom äußeren Druck ab; je kleiner der Druck ist, umso größer ist dieser Bereich; er verbreitet sich auf Kosten der stabilen (nicht siedenden) Flüssigkeit. Wenn der äußere Druck gleich Null ist (wie im Kosmos), so ist jeder flüssige Zustand metastabil – jeder Sättigungsdampfdruck ist größer als der äußere Druck. Das Wasser im Kosmos wird also ständig sieden; trotz der geringen kosmischen Temperatur. Übrigens: entsteht unter kosmischen Bedingungen ein Dampfkeim, so wird dieses Bläschen nicht an die Oberfläche der Flüssigkeit steigen, sondern so lange anwachsen, bis es mit seinen Ausmaßen diese Oberfläche erreicht hat.

JUGEND + TECHNIK

Physik
Neue Technologien

W. Spickermann

Neue Geräte und Erkenntnisse der Elementarteilchenphysik

Jugend und Technik, 27 (1979) 6, S. 413 bis 417

Der Autor stellt die neuesten Beschleuniger vor, an denen die Physiker mit einer gigantischen Technik auf der Suche nach den elementarsten Teilchen sind — den „Quarks", aus denen sich alle Bausteine der Natur zusammensetzen sollen. Er zeigt anhand neuester Ergebnisse, daß auch dies nicht die kleinsten, unteilbaren Teilchen sein können.

JUGEND + TECHNIK

физика
новые технологии

В. Спиккерманн

Новые приборы и знания в области физики элементарных частиц

«Югенд + техник» 27(1979)6, с. 413—417 (нем)

Автор представляет новейшие ускорители, с помощью которых физики находятся в поиске элементарных частиц — так называемых «кварков», из которых якобы составляются все блоки природы.

JUGEND + TECHNIK

Landwirtschaft
Chemie

J. Wentzke

Menü für Pflanzen

Jugend und Technik, 27 (1979) 6, S. 420 bis 424

Eine ständig anwachsende Produktion von Agrochemikalien ist die Voraussetzung für die notwendige Steigerung der landwirtschaftlichen Erträge. Der VEB Kombinat Agrochemie stellt Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und Mittel zur biologischen Prozeßsteuerung her. Neue Erzeugnisse werden vorgestellt.

JUGEND + TECHNIK

сельское хозяйство
химия

Й. Вентцке

Менью для растений

«Югенд + техник» 27(1979)6, с. 420—424 (нем)

Постоянно возрастающее производство агрохимических веществ является предпосылкой для необходимого увеличения производства сельскохозяйственных продуктов. НП комбинат «Агрохимия» производит минеральное удобрение, средства для защиты растений и для управления биологических процессов.

JUGEND + TECHNIK

Entwicklung der Produktivkräfte
Chemie

W. R. Pötsch

Farbstoff-Geschichte

Jugend und Technik, 27 (1979) 6, S. 425 bis 427

Im 4. Teil seiner Artikelserie beschäftigt sich der Autor mit den Anfängen der industriellen Farbstoffproduktion, die eng mit dem Namen des englischen Chemikers William Henry Perkin (1838 bis 1907) verbunden sind. Gezeigt wird die Oxydation von Anilin zu Mauvein, dem ältesten technisch hergestellten synthetischen Farbstoff, der heute aber seine Bedeutung verloren hat.

JUGEND + TECHNIK

химия
развитие производительных сил

В. Р. Пётш

История красителей

«Югенд + техник» 27(1979)6, с. 425—427 (нем)

В 4-й части этой серии статей автор рассказывает о периоде начала промышленного производства красителей, тесно связанном с именем английского химика В. Х. Перкина (1838 до 1907 гг.). Описывается окисление аналина до маувеина, одного из первых синтетических красителей (но не имеющего больше значения).

JUGEND + TECHNIK

Jugendpolitik
Militärtechnik

M. Zielinski

Hart am Wind

Jugend und Technik, 27 (1979) 6, S. 428 bis 432

Berichtet wird von einer Ostseeausbildungsfahrt künftiger Offiziersschüler mit dem GST-Segelschulschiff „Wilhelm Pieck".

Im Mittelpunkt des Berichts stehen Ausbildung, Leben und Arbeit während einer derartigen Fahrt, aber auch die Motivationen der Jugendlichen für diese Berufsentscheidung. Die ersten Beiträge dieser Reportagefolge erschienen in den Heften 4 und 5/1979.

JUGEND + TECHNIK

молодежная политика
военная техника

М. Цилински

Строго по курсу

«Югенд + техник» 27(1979)6, с. 428—432 (нем)

Рассказывается про обучение будущих оффицеров на учебном паруснике Общества Спорта и Техники «Вилгельм Пик» на Балтийском море. В центре внимания стоят обучение, быт и работа во время такой поездки, но также мотивация молодежи для выбора такой профессии. Первые стати этой серии печатались в № 4 и № 5/1979.

JUGEND + TECHNIK

**Maschinenbau
Bildungswesen**

P. Springfeld / R. Sielaff

Zwischen Schule und Beruf

Jugend und Technik, 27 (1979) 6, S. 442 bis 445

Aus der Betriebsberufsschule „Maxim Gorki" des VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" — Hersteller von Dieselmotoren und kompletten Chemieanlagen — werden drei Lehrlinge vorgestellt. Sie geben Auskunft über die Zeit, in der sie den Beruf eines Zerspanungsfacharbeiters — Ausbildungsschwerpunkt im SKL — erlernen.

JUGEND + TECHNIK

**Машиностроение
образование**

П. Спрингфельд/Р. Силафф

Между школой и профессией

«Югенд + техник» 27(1979)6, с. 442—445 (нем)

Представляются три ученика ремесленной школы им. «Максима Горького» НП Тяжелого машиностроения им. «Карла Либкнехта» — изготовителя дизелей и комплексных химических агрегатов. Будущие квалифицированные рабочие по металлорезанию рассказывают про свое обучение и свободное время.

JUGEND + TECHNIK

Elektronik

W. Ausborn

Akustoelektronik

Jugend und Technik, 27 (1979) 6, S. 447 bis 450

Unter Akustoelektronik versteht man die Verknüpfung von akustischen und elektronischen Prinzipien. Der Autor beschreibt einige Grundlagen, erläutert den Aufbau von Bauelementen der Akustoelektronik und nennt Anwendungen, die sich insbesondere durch die Verbindung mit der Mikroelektronik ergeben. Die eingefügten Zeichnungen erleichtern das Verständnis des Aufbaus der erläuterten Bauelemente.

JUGEND + TECHNIK

электроника

В. Аусборн

Акусто-электроника

«Югенд + техник» 27(1979)6, с. 447—450 (нем)

Под акусто-электроникой понимается связь между акустическими и электронными принципами. Автор описывает некоторые основные положения, объясняет построение элементов акусто-электроники и называет области применения, особенно те, которые связаны с микро-электроникой. Рисунки облегчают понимание.

JUGEND + TECHNIK

**Schienenfahrzeuge
Regelungstechnik**

M. Kallausch

Eisenbahnsicherungstechnik

Jugend und Technik, 27 (1979) 6, S. 456 bis 460

Entwicklung der Eisenbahn heißt seit jeher auch Entwicklung von technischen Einrichtungen, die den Lokführer bei seinen Entscheidungen unterstützen. Im Beitrag wird das Zugbeeinflussungssystem der Deutschen Reichsbahn zur Vermeidung des Überfahrens von „Halt" zeigenden Signalen durch den Lokführer vorgestellt.

JUGEND + TECHNIK

**рельсовый транспорт
техника управления**

М. Каллауш

Техника сигнализация, централизации и блокировки

«Югенд + техник» 27(1979)6, с. 456—460 (нем)

Развитие железной дороги всегда и означает развитие технических приспособлений, помогающих машинистам найти быстрые и правильные решения. В статье представляется система немецкой железной дороги, которая предупреждает, чтобы машинист не переехал сигнал «СТОП».

JUGEND + TECHNIK

**Seewirtschaft
Transportwirtschaft**

J. Menke

Fährverbindung Varna–Iljitschowsk

Jugend und Technik, 27 (1979) 6, S. 463 bis 465

Täglich werden zwischen der Sowjetunion und Bulgarien Waren im Werte von 15 Millionen Rubel ausgetauscht. Eine im November 1978 eröffnete neue Eisenbahnfährverbindung zwischen den Schwarzmeerhäfen Varna und Iljitschowsk schafft Erleichterungen im Warentransport zwischen beiden Ländern. Gegenwärtig verkehren auf dieser Route vier Schwesternschiffe — je zwei für Bulgarien und die UdSSR. Jedes Schiff kann insgesamt 108 Güterwaggons befördern.

JUGEND + TECHNIK

**морское дело
транспорт**

Й. Менке

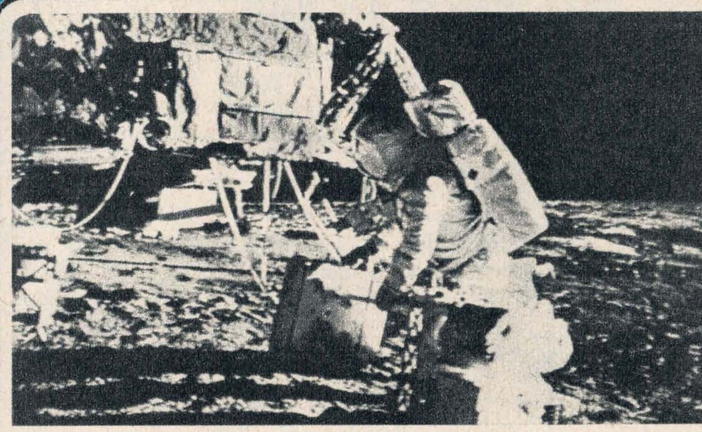
Связь Варна — Ильичовск паромом

«Югенд + техник» 27(1979)6, с. 463—465 (нем)

Советский Союз и Болгария ежедневно обмениваются товарами стоимостью 15 млн. рублей. С ноября 1978го года работает новый железно-дорожный паром между черноморскими портами Варна и Ильичовск, облегчая транспорт товаров. На этой линии работают четыре корабля, на каждом помещаются 108 товарных вагонов.

JUGEND + TECHNIK

Vorschau 7/79

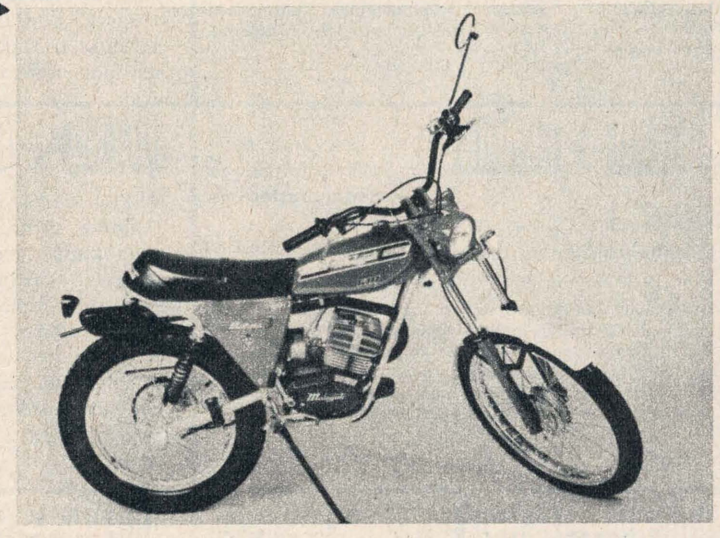


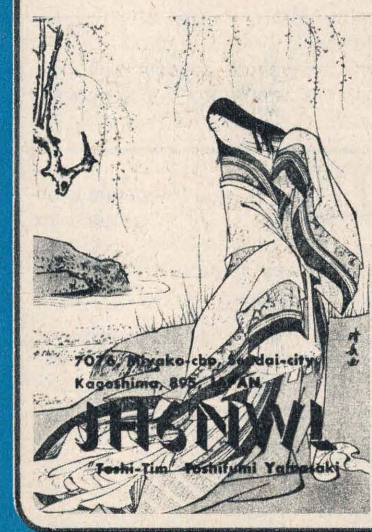
◀ **10 Jahre bemannte Mondlandung**

Am 16. Juli 1969 startete Apollo 11 mit dem Astronauten Armstrong, Aldrin und Collins an Bord zum historischen ersten Mondflug. Fünf weitere bemannte Mondlandungen der US-Amerikaner folgten. Dabei wurden 391,37 kg Mondmaterial zur Erde gebracht. 12 Männer waren auf dem Mond; wo sind sie geblieben?

Kräderkarussell 1979 ▶

Im Mittelpunkt des diesjährigen Kräderkarussells steht Zubehör für Zweiradfahrer. Es geht unter anderem um Helme, Stiefel, Schutzanzüge, Handschuhe und Brillen. Darüber hinaus berichten wir über den Einsatz von Zweitakt- bzw. Viertaktmotoren und geben – wie in jedem Jahr – einen Überblick über Neu- und Weiterentwicklungen.





◀ **Eine QSL-Karte aus Japan**

QSL-Karten tauschen Funkamateure als schriftliche Empfangsbestätigung für ein „gefahrenes“ QSO, eine zwischen ihnen zustande gekommene Funkverbindung, aus. Funkamateure und ihre GST-Klubstation, die Ausbildung des Nachwuchses, die eigentliche Arbeit der Amateure – darüber berichten wir in unserem Beitrag. QTH, in der Sprache der Funkamateure der Standort, war dabei Schwedt, die Stadt an der Oder-Neiße-Friedensgrenze zur VR Polen.

Fotos: ADN-ZB/AP Tele; Werkfoto

Kleine Typensammlung

Schienenfahrzeuge | Serie **E**

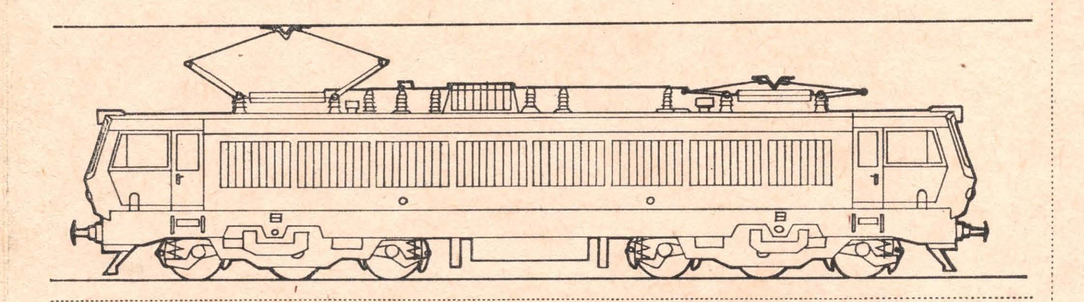
Jugend + Technik
Heft 6/1979

Thyristorgesteuerte Güterzuglokomotive der MAV

Von der bekannten ungarischen Lokomotivfabrik Ganz Mavag wurde diese Baureihe von Elektrolokomotiven entwickelt. Die sechsachsigen Triebfahrzeuge werden im schweren Güterzugdienst eingesetzt. Im Aufbau und in der mechanischen Ausrüstung gleicht die Elektrolokomotive der dieselelektrischen Lokomotive des Typs DMV 10, die ebenfalls zu den Neuentwicklungen von Ganz Mavag gehört.

Einige technische Daten:

Herstellerland: Ungarische VR
Spurweite: 1 435 mm
Achsfolge: Co'Co'
Fahrdrahtspannung: 50 Hz, 25 kV
Leistung: 3 700 kW
Dienstmasse: 116 t
Höchstgeschwindigkeit: 120 km/h





Kleine Typensammlung

Luftkissenfahrzeuge | Serie **G**

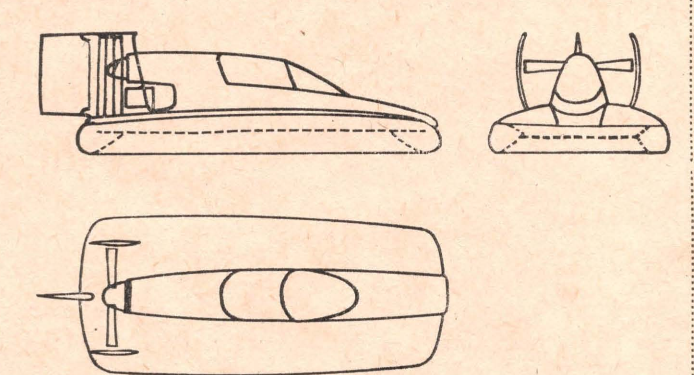
Jugend + Technik
Heft 6/1979

UH 12 S

Die 1969 in den USA gegründete Firma Universal Hovercraft entwickelte eine ganze Reihe von kleinen Luftkissenfahrzeugen für sportliche und touristische Zwecke. Eins davon ist der Typ UH 12 S. Es ist ein sehr leichtes amphibisches Fahrzeug, das zwei erwachsenen Personen – dicht hintereinander sitzend – Platz bietet. Es erreicht bei gutem Wetter eine Geschwindigkeit über Land von 72 km/h und über Wasser von 56 km/h.
Der Vortrieb wird mittels Luftschraube erzielt. Bei voller Geschwindigkeit läuft diese mit 3 500 U/min. Derartig hohe Umdrehungszahlen sind zwangsläufig mit außerordentlich großem Lärm verbunden.
Die Druckluft für den Aufbau des Luftkissens wird mit Hilfe eines mit 220 U/min laufenden Propellers (Durchmesser 1,21 m) erzeugt.
Die Steuerung des Fahrzeuges erfolgt durch ein im Luftstrom der Antriebsschraube arbeitendes einfaches aerodynamisches Ruder.
Wegen der erwähnten Lärmbelästigung der Umwelt werden diese Luftkissenfahrzeuge nur in wenigen Ländern eingesetzt.

Einige technische Daten:

Herstellerland: USA
Länge: 3,91 m
Breite: 1,82 m
Höhe: 1.52 m
Eigenmasse: 125 kg
max. Nutzmasse: 200 kg
max. Geschwindigkeit: 72 km/h



Kleine Typensammlung

Kraftwagen	Serie **B**

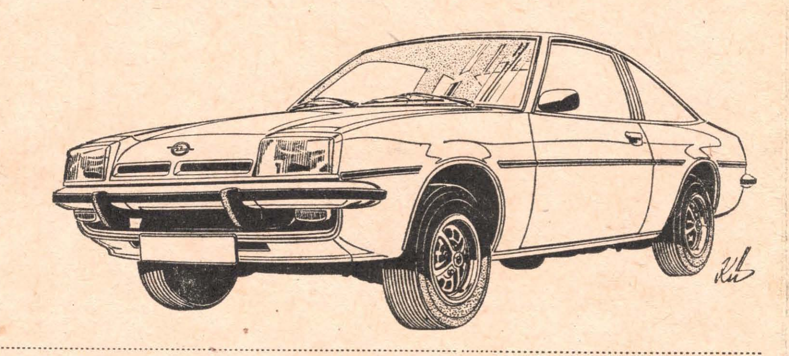
Jugend + Technik
Heft 6/1979

Opel Manta E

Der Opel Manta E im Chevrolet-Monza-Stil stellt die zweite Karosserieversion auf der Basis des Opel-Ascona-Fahrwerks dar.
Er weist gute Fahrleistungen und eine sehr gute Ausstattung auf und kann wahlweise mit sechs verschiedenen Motoren zwischen 40,5 kW (55 PS) und 81 kW (110 PS) ausgerüstet werden.

Einige technische Daten:

Herstellerland: BRD
Motor: Vierzylinder-Viertaktmotor mit elektronischer Benzineinspritzung
Kühlung: Kühlstoff im geschlossenen System
Hubraum: 1 979 cm³
Leistung: 81 kW (110 PS) bei 5 400 U/min
Verdichtung: 9,4:1
Kupplung: Einscheiben Trocken
Getriebe: Viergang oder Automatik
Länge: 4 445 mm
Breite: 1 670 mm
Höhe: 1 325 mm
Radstand: 2 518 mm
Spurweite: v./h.: 1 389 mm/ 1 389 mm
Leermasse: 1 000 kg
Höchstgeschwindigkeit: 185 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 13,5 l/100 km

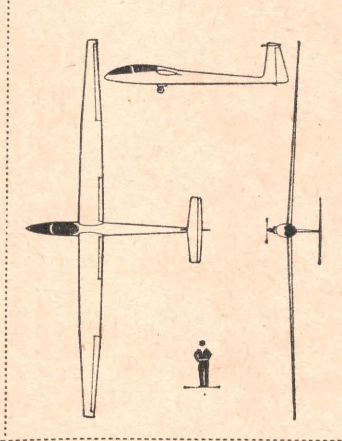


Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge	Serie **C**

Jugend + Technik
Heft 6/1979

FS-1



Bei diesem einsitzigen Mitteldecker handelt es sich um ein Schichtpreßstoff-Flugzeug der Standardklasse. Die FS-1 zeichnet sich durch eine sehr günstige aerodynamische Form aus. Sie ist entsprechend den in der Schweiz herrschenden Wetterbedingungen für schwache Thermik geeignet. Die Flügel sind zweiteilig. Die Kabine ist aus einer zweiteiligen Plexiglas-Verkleidung. Die Maschine besitzt ein frei tragendes T-Leitwerk. Das einrädrige Fahrwerk ist einziehbar.

Einige technische Daten:

Herstellerland: Schweiz
Spannweite: 15 m
Länge: 7,13 m
Höhe: 1,43 m
Flügelfläche: 11,50 m²
Rüstmasse: 210 kg
Flugmasse: 310 kg
beste Gleitzahl: 40
geringstes Sinken: 0,55 m/s
Mindestgeschwindigkeit: 60 km/h
max. Geschwindigkeit: 225 km/h

SEGELSCHULSCHIFF »Wilhelm Pieck«

der Gesellschaft für Sport und Technik der DDR, getakelt als Schonerbrigg

Stapellauf im Mai 1959 auf der VEB Warnowwerft Rostock-Warnemünde, Indienststellung am 2. 8. 1959.

Länge über alles 41 m, Breite 7,70 m, Tiefgang 3,80 m. Höhe des Großmastes 27,20 m.

BRT 177, NRT 30 und Deplacement 290 t.

Die 15 Segel haben eine Gesamtfläche von 520 m^2. 800 m stehendes Gut und 3800 m laufendes Gut.

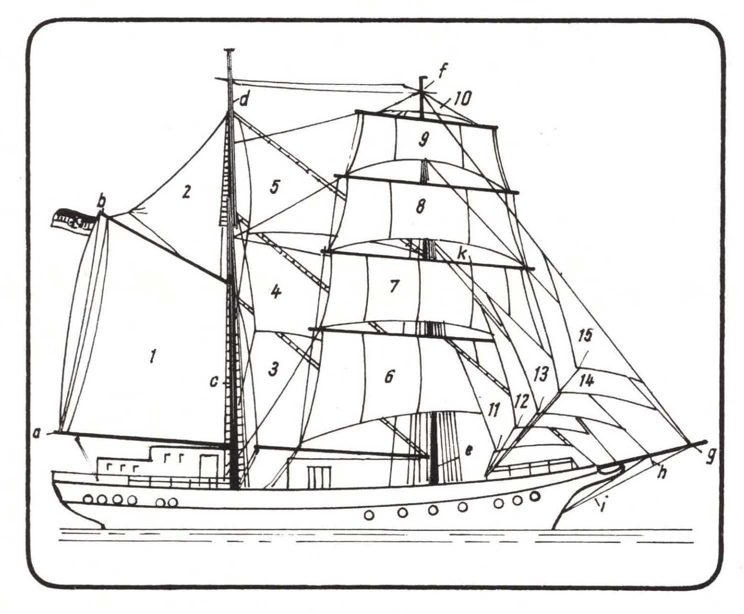
Antriebsmaschine 73,6 kW (100 PS), Hilfsdiesel 37,5 kW (51 PS).

10 Mann Stammbesatzung, maximale Schülerbesatzung 35 Kursanten.

Maximale Geschwindigkeit 10 Knoten bis 12 Knoten.

Bisher wurden die Häfen von Leningrad, Tallinn, Riga, Vyborg, Ventspils, Klaipeda, Gdynia, Gdansk, Kotka, Helsinki, Turku, Stockholm und Kopenhagen angelaufen. 1967 lief die „W. Pieck" bei einer Schwarzmeer-Reise den Hafen von Odessa an.

Das Segelschulschiff legte über 87 000 Seemeilen zurück, und es wurden auf ihm über 3500 Kursanten ausgebildet.



Segelplan

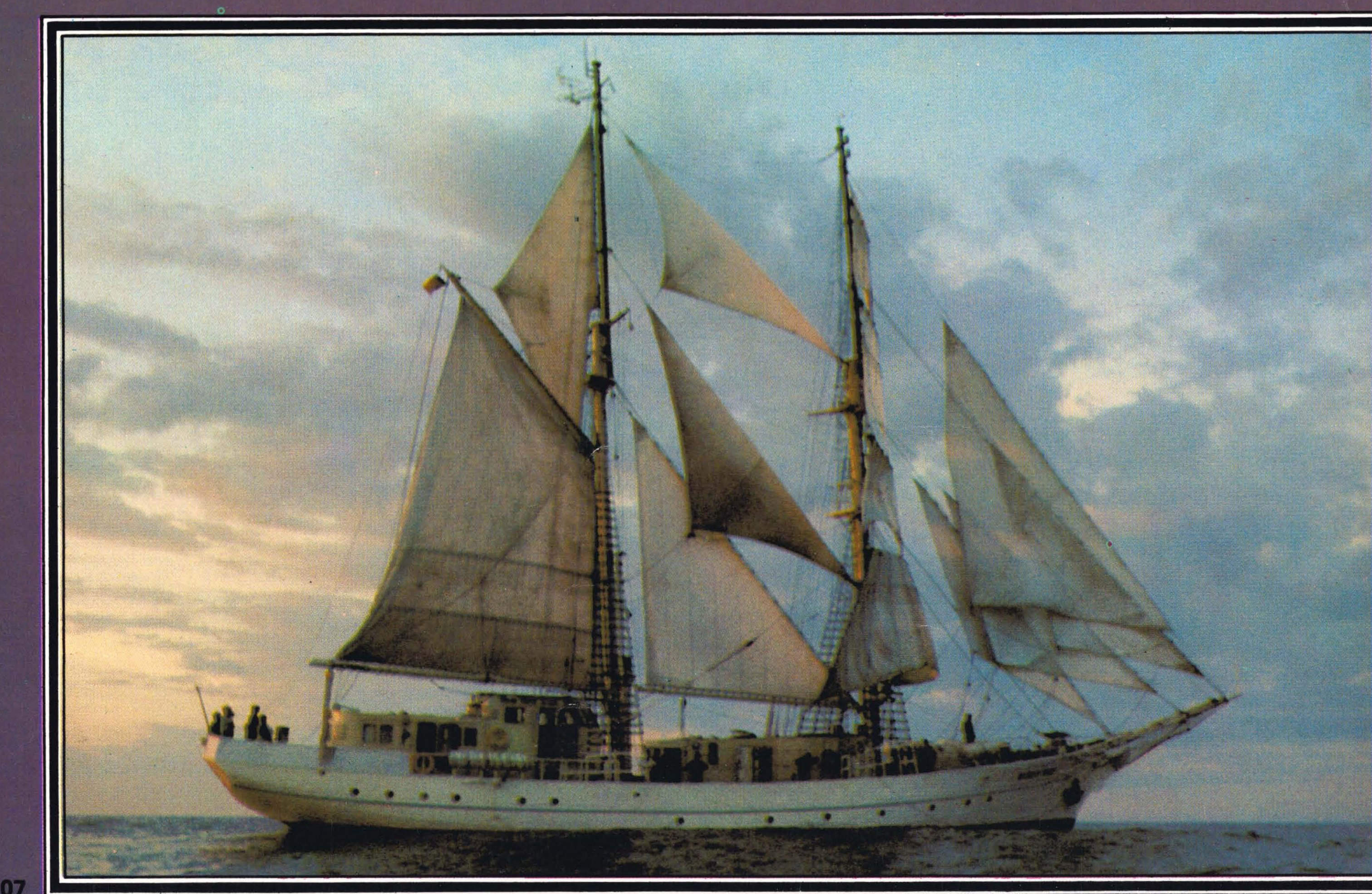
1 Großsegel
2 Gaffeltoppsegel
Zwischenstagsegel:
3 Großstagsegel
4 Großstengestagsegel
5 Flieger

Rahsegel:
6 Fock
7 Mars
8 Bram
9 Royal
10 Skysegel
Vorsegel:
11 Stagfock
12 Innenklüver
13 Mittelklüver
14 Außenklüver
15 Jager
a Großbaum
b Gaffel
c Großmast
d Großstenge
e Fockmast
f Vorstenge
g Klüverbaum
h Stampfstag
i Wasserstag
k Rah

JUGEND + TECHNIK

Schiffsalon

SEGELSCHULSCHIFF »Wilhelm Pieck«



INDEX 32 107